Faunistische und systematische Studien

über das

ZOOPLANKTON

der grösseren Seen der Schweiz und ihrer Grenzgebiete

von

G. BURCKHARDT.

Hiezu Tafel 18—22

EINLEITUNG.

Immer mehr wächst das Interesse an der Gesellschaft von Lebewesen, die das offene Wasser, die pelagische Region der Binnengewässer bewohnt. In immer zahlreicheren Gegenden beginnt man, die Biologie im engern Sinne oder die Oekologie und die Periodicität dieser Organismen zu erforschen, die sich der direkten Beobachtung fast vollständig entziehen. Hauptsächlich aus Nordamerika, Norddeutschland und aus unsren Gegenden erhielten wir in den letzten Jahren sehr wertvolle Arbeiten in diesem Gebiet. Ich selbst stellte seit drei Jahren ähnliche Untersuchungen am Vierwaldstättersee an.

Um nun mit Erfolg die Resultate der verschiedenen Forscher vergleichen zu können, brauchen wir als Grundlage erstens die

Kenntnis der geographischen und physikalischen Eigentümlichkeiten der verschiedenen Seebecken, zweitens genaue Angaben über die Zusammensetzung der pelagischen Gesellschaft. Wir müssen genau wissen, wie weit die Faunen der verschiedenen Seen übereinstimmen und worin sie sich unterscheiden.

Es sollte ja eigentlich nicht mehr nötig sein, zu beweisen, dass, bevor biologische Beobachtungen an einem Organismus gemacht werden, es wünschenswert wäre, über seine systematische Stellung orientiert zu sein. Und dennoch scheint man dies in neuerer Zeit ausser Acht lassen zu wollen. Dass man beim marinen Plankton vorläufig so vorgegangen ist, hatte seine praktischen Gründe. Diese fallen aber bei dem an Formen viel weniger reichen Süsswasserplankton weg.

Meine erste Aufgabe bei der Beobachtung der limnetischen Tierwelt des Vierwaldstättersees war deshalb die genaue systematische Feststellung des Bestandes. Dies erwies sich auf dem Gebiete der Cladoceren als unmöglich. Ich verschaffte mir deshalb Vergleichsmaterial aus verschiedenen anderen Seen. Die Vergleichung dieser wenigen Fänge ergab so interessante Resultate, dass ich mich entschloss, mir pelagisches Material aus möglichst vielen unsrer Seen zu verschaffen. Das Ergebnis dieser Studien an Daphnien und Bosminen entsprach ganz meinen Vermutungen. Doch machte ich auch sonst manche interessante Funde.

So entschloss ich mich, das ganze Material systematisch zu bearbeiten, bevor ich meine mehr biologischen Beobachtungen vom Vierwaldstättersee der Oeffentlichkeit übergeben hätte.

Ich greife dabei freilich auf das Gebiet manches bewährten Forschers über, da das Plankton mehrerer unsrer Seen in neuster Zeit untersucht wurde oder noch untersucht wird. Folgende Erwägungen bestimmten mich dazu, demungeachtet den Stoff so zu bearbeiten. Erfahrungsgemäss ist die Systematik vieler in Betracht kommender Cladoceren sehr schwierig; nur eingehende

Beschäftigung mit der Literatur und Kenntnis der Formen vieler Fundorte ermöglicht irgendwelche Sicherheit in der Bestimmung. Aber auch bei der Bearbeitung weniger schwieriger Formen, wie der Copepoden, sind, wie wir zeigen werden, manche Fehler mit unterlaufen. Wir brauchen nur an das Genus *Diaptomus* zu erinnern.

Da ich selbst die Erfahrung gemacht habe, dass man ohne viel Vergleichsmaterial über die Stellung mancher Formen nur sehr schwer oder gar nicht ins Klare kommen kann, denke ich, die betreffenden Erforscher unsrer Seen werden mir's nicht verargen, dass ich ihnen eine langwierige Arbeit abnehme. Zu untersuchen bleibt ja noch genug.

Keine der faunistischen Listen, ausser der des Vierwaldstättersees, macht Anspruch auf Vollständigkeit. Auch die systematische Stellung der eingehend untersuchten Cladocerenformen, wird durch weitere Untersuchungen noch genauer präzisiert werden müssen.

Das bearbeitete Material stammt grösstenteils von einer vom 23. August bis zum 6. September 1898 ausgeführten Excursion, auf der ich 25 verschiedene Seen untersuchte. Material aus den dem Vierwaldstättersee benachbarten Wasserbecken und aus dem Brienzer- und Zürchersee hatte ich schon früher gesammelt.

Herr Prof. Dr F. Zschokke stellte mir gütigst zwei Fänge aus dem Mauensee, einen aus dem Lac de Joux und zwei aus dem obern See von Arosa zur Disposition.

Herr Prof. Dr L. Dœderlein sandte mir gepumptes Plankton aus dem Sarnersee.

Herr Dr H. Bachmann (Luzern) überliess mir Oberflächenfänge aus dem Baldeggersee, aus den Seen des Ober-Engadins, Silser-, Silvaplaner- (Campfèr) und St. Morizersee, dem Lej Cavloccio, dem See auf Band bei Cresta und dem untern See im Val Duana.

Herrn Dr O. Fuhrmann (Genf) verdanke ich Fänge aus dem

Neuenburgersee und dem Lac de Tanay, Herrn Dr Th. Stingelin (Olten) die Einsicht in sein Material vom Titisee. Von Dr G. Surbeck erhielt ich einen Fang aus dem Genfersee. Endlich schickte mir Herr Dr Th. Steck (Bern) Material aus dem Moosseedorfsee.

Hiefür sowohl als für Gefälligkeiten anderer Art, wie Mitteilungen und besonders Hilfe beim Zusammenbringen der Literatur, bin ich folgenden Herren zu grossem Danke verpflichtet:

Herren Prof. Dr A. Wierzejski, Krakau; Prof. Dr L. Dœderlein, Strassburg; Dr B. Hofer, München; Dr O. Fuhrmann, Genf; Dr Th. Steck, Bern; Dr J. Heuscher, Zürich; Dr H. Bachmann, Luzern; Dr V. Hœcker, Freiburg i. B.; Dr Th. Stingelin, Olten; Dr G. Surbeck, Basel; A. V. Grœter, Basel. Ausserdem den Herren: Prof. Dr E. Yung, Genf; Prof. Dr A. Garbini, Verona; Dr A. Steuer, Triest und Dr E. F. Weber, Genf.

Hauptsächlich aber spreche ich hier Hrn. Prof. Dr F. Zschokke meinen Dank aus. Er führte mich vor Jahren ins Studium der Süsswassertierwelt ein, er vermittelte meine Beteiligung bei der Untersuchung des Vierwaldstättersees, er stellte mir seine reiche Bibliothek und auch verschiedene Planktonfänge zur Verfügung. Den grössten Dank aber schulde ich ihm für die Bereitwilligkeit, mit der er mich immer, wo es nötig war, mit Rat und Hilfe unterstützte.

I.

HYDROGRAPHISCHER TEIL.

Zur Orientierung über die Hydrographie der untersuchten Seen gebe ich die folgende Uebersicht derselben in der im faunistischen Teil eingehaltenen Gruppierung.

Trenne ich die Seen vom Schwarzwald, Jura und den Alpen (über 730 m. Spiegelhöhe) ab, so bleibt uns die Gesamtheit der grössern Schweizerseen, die wir unter dem Namen Seen der Schweizer Ebene und der Voralpenthäler (Thalsohlen) oder Seen des Alpenrandes in weitestem Sinne zusammen fassen können. Sie zerfallen naturgemäss in die des nördlichen und des südlichen Fusses. Die erstern teilen wir künstlich und fast nur der leichtern Uebersicht wegen in folgende vier Gebiete ein:

A. Ostschweiz: Unmittelbares Gebiet des Rheines und das seiner linken Zuflüsse bis und mit Limmat.

B. Centralschweiz: Gebiet der Nebenflüsse der Aare von der Wigger bis zur Reuss.

C. Westliches Aaregebiet: das übrige Gebiet der Aare.

D. Rhonegebiet.

Die Grenze für die Thalsohlen der grossen Alpenthäler sollte eigentlich tiefer gewählt werden. Nur das der Rhone steigt bis 730 m., das von Rhein und Aare bis 600, das von Reuss und Linth bis 450 m. über Meer. Aegeri- und Lungernsee gehören streng genommen nicht mehr zu den Thalsohlenseen, doch zeigen sie faunistisch so engen Anschluss an ihre Nachbarn, Zuger- und Sarnersee, dass wir diese beiden Paare nicht trennen möchten.

TABELLE DER UNTERSUCHTEN SEEN. HYDROGRAPHIE, etc.

SEE	Hydrographisches Gebiet.	Politisches Gebiet.	Höhe üb. Meer in m.	Flächen-inh. in km².	Maxim. Tiefe m.	Mittlere Tiefe in m.	Fauglocalität und -datum.
I. Seen des Schwarzwaldes.							
Titisee	....Wutach, Rhein,	A. Neustadt, K. Freibg. Baden,	848	c 1,1	39		27.7 Stingelin.
Säckinger Bergsee	....Rhein	A. Säckingen, K. Waldsh. »	382	0,06			15.4 und 25.6.
II. Seen des Jura.							
Lac des Brenets	Doubs, ...Rhone,	Ct. Neuenburg u. Frankreich,	753	0,69	32		30.8.98.
Lac de Joux	(Orbe ..Rhein),	Ct. Vaud, Suisse,	1008	9,52	32		13.5 Zsch. und 29.8.
III. Seen der Schweizer Ebene und der nördlichen Voralpenthäler.							
A. Ostschweiz.							
Bodensee	Rhein,		395	475,49	252	100,12	Lindau 24.8.98.
Untersee (Zellersee)	Rhein.	Schweiz und Baden.	394,7	63,03	46	27,93	Steckborn 25.8.98.
Pfäffikersee	Glatt, Rhein,	Ct. Zürich,	541	3,29	36		25.8.98.
Greifensee	Glatt, Rhein,	Ct. Zürich,	439	8,48	34		25.8.98.
Walensee (Walenstadter)	Linth, Limmat, ...Rhein,		423	23,27	151	103	Murg 27.8.98.
Zürichsee	Limmat, ...Rhein,		409	87,78	143	44	Herrliberg 20,2.97 u. 27.4 97.
B. Centralschweiz.							
Aegerisee (Egerisee)	Lorze, Reuss, Rhein,	Ct. Zug,	728	7,00	83		27.8.98.
Zugersee	Lorze, Reuss, Rhein,	Ct. Schwyz, Zug,	417	38,48	198	83	Arth 23.9.97, Immensee 26.8.98.
Rothsee	...Reuss, Rhein,	Ct. Luzern,	423	0,50	16		17.2.97.
Lowerzersee	...Muotta, Reuss, Rhein,	Ct. Schwyz,	451	3,10	14		31.1.97 und 23.9.97.
Lungernsee	Sarner Aa, Reuss, Rhein,	Ct. Obwalden,	657	0,85	33		4.9.98.
Sarnersee	Sarner Aa, Reuss, Rhein,	Ct. Obwalden,	473	7,63	52		4.9.98.
Alpnachersee	Sarner Aa, Reuss, Rhein,	Ct. Obwalden,	437	4,5	33	20	div. Daten.
Vierwaldstättersee	Reuss, ...Rhein,		437	111	214	107	div. Daten.
Baldeggersee	Aa, Aare, Rhein,	Ct. Luzern,	466	5,24	66		13.7.98 und 22.12.98 Bachmann.
Hallwylersee	Aa, Aare, Rhein,	Ct. Aargau, Luzern,	452	10,31	48		26.8.98.
Sempachersee	Suhr, Aare, Rhein,	Ct. Luzern	507	14,28	87		1.9.98.
Mauensee	...Wigger, Aare, Rhein,	Ct. Luzern,	508	0,57	9		4.6.92 u. 20.11.92 Zsch.

Fortsetzung.

SEE	Hydrographisches Gebiet.	Politisches Gebiet.	Höhe üb. Meer in m	Flächen-inh. in m^2	Maxim. Tiefe m	Mittlere Tiefe m	Fanglocalität und -datum.
C. Westliches Aarengebiet.							
Brienzersee	Aare, Rhein.	Ct. Bern.	566	29,95	260	176	Iseltwald 5.9.98, Brienz 8.95.
Thunersee	Aare, Rhein.	Ct. Bern,	560	47,92	217	135	Spiez 5.9.98.
Moossee dorfsee	....Aare, Rhein,	bei Bern.	524	0,31	22	11	10.7.93.
Lac de Morat (Murtnersee)	Broye, ...Aare, Rhein,	Ct. Fribourg, Vaud,	433	27.42	48	22	Morat 30.8.98.
Lac de Neuchâtel	Thièle, Aare, Rhein.		433	220[1]	153[1]	64	Neuchâtel 10.2,98 und 31.8.98.
Lac de Bienne (Bielersee)	Zielkanal, Aare, Rhein,	Ct. Bern.	432	42,16	75	28	Neuveville 31.8.98.
D. Rhonegebiet.							
Lac Léman (Genfersee)	Rhône.	Schweiz und Frankreich,	372	582.4	309	153	Ouchy 4.97, Morges 29.8.98.
IV. Seen der südlichen Voralpenthäler.							
Lago di Como (Lario)	Adda, Po,	Italien, Prov. Como,	199	145	409	c 156	Menaggio 3.9.98.
Lago di Lugano (Ceresio)	Tresa, Ticino, Po,	Schweiz, Italien,	274	50,46	288		Lugano 2.9.98.
L. Maggiore (Verbano, Langensee)	Ticino, Po,	Schweiz, Italien,	194	212.2	372		Gera-Brissago 2.9.98.
V. Alpenseen s. str.							
α. Wenigerweiher, St. Gallen.	...Sitter, Thur, Rhein,	Ct. St. Gallen,	839	0,04			6.9.98.
Klöntalersee	Klön, Linth, ...Rhein,	Ct. Glarus.	828	1,18	33		28.8.98.
Engstlensee	.....Aare, Rhein,	Ct. Bern,	1852	0,44			8.95.
Lac de Tanay	(....Rhone),		1411	0.17	31		8.97.
β. Graubündner Hochalpenseen.							
Oberer See von Arosa	.. ..Rhein,	Graubünden,	1740	0,06			28.6.93. u. 30.11.92.
See auf dem Band ob Cresta	. .. Rhein.	» 46°23′20″ n. 7°15′0″ e. Paris	2580	0,01			4.8.97.
Unterer See im Val Duana	(....Rhein,)	» 46°28′15″ n. 7°13′0″ e. Paris	2450	0,05			5.8.98.
Silser See (Lej Sils)	Inn, Donau.		1796	4,14	71		8.8.97
Silvaplaner S. (Lej S.)	Inn, Donau.	Ober-Engadin, Graub.	1794	2,65	77		
Campfèr S. (L. Campfèr)	Inn, Donau.			0.55	34		10.8.97.
St. Moritzer S. (L. S. Moriz)	Inn, Donau.		1771	0,78	44		10 8.97.
Lej Cavloccio	Mera, Adda, Po,	Ober-Engadin (Bergell) 46°23′ n. 7°22′ e. Paris	1908	0,14			9.8.97.

[1] Vor der Regulierung 239,62 und 154.

Weitere Bemerkungen zur hydrographischen Tabelle.

2. Colonne. Der an erster Stelle genannte Fluss ist wo ihm nicht Punkte (...) vorangehen, der Abfluss des Sees. Flussnamen in Klammern ( ) bezeichnet unterirdische Verbindung mit dem genannten Gebiet.

3. Colonne. Bei den grossen interkantonalen und internationalen Seen verzichteten wir auf eine weitere Angabe.

4.—6. Colonne. Die Zahlen stammen aus O. Kienitz in *Das Grossherzogtum Baden*, Karlsruhe 85, der *Topographischen Karte des Grossherzogtums Baden* (eigene planimetrische Messung), dem *Statistischen Jahrbuch der Schweiz* 98, dem *schweizerischen topographischen Atlas* (eigene planimetrische Messungen bei kleinen Alpenseen und beim Vierwaldstättersee), und Pucker 96. *Die Seen Europas*, Geograph. Zeitschrift 96, II., p. 606.

7. Colonne. Die Angaben über die mittlere Tiefe beruhen grösstenteils auf den Berechnungen von Penck, die der zwei Berner Oberländerseen auf der von Steck, die für Alpnacher- und Vierwaldstättersee auf eigener Berechnung auf Grund planimetrischer Messungen. Die

8. Colonne enthält die Fangdaten, bei grössern Seen auch den der Fanglocalität am nächsten liegenden Uferort.

Trennung oder Vereinigung nahe verbundener Becken.

1. Bodensee und Untersee. Die Wassermasse, die den Namen Bodensee führt, besteht aus zwei Becken, dem Obersee (Bodensee s. str.) und dem Untersee (Zellersee). Sie weisen eine Niveaudifferenz von 0,3 m. auf und sind durch einen 4 km. langen Flusslauf getrennt, der eine kaum grössere Breite besitzt als der Rhein

bei seinem Ausfluss aus dem Untersee. Sein mittleres Gefälle beträgt 0,075 ‰. Es ist also gar kein Grund vorhanden, beide Seen unter einem Namen zu vereinigen. Die Becken gleichen sich sehr wenig: der Bodensee ist sehr tief mit äusserst kleinen seichten Partien; der Unter- oder Zellersee dagegen ist mitteltief, für unsre Verhältnisse sogar seicht, grosse Strecken sind ganz seicht. Die mittlere Tiefe ist dieselbe wie im Bielersee.

2. *Alpnacher- und Vierwaldstättersee.* Den Alpnachersee, den innern Teil des einen Querarms des Vierwaldstättersees, müssen wir ebenfalls gesondert behandeln. Eine Niveaudifferenz zwischen den Spiegeln beider Teile ist zwar nicht nachgewiesen. Zwischen dem von Westen her vordringenden Lopperberg und dem alten Delta der Engelbergeraa bleibt ein Kanal von ca. 300 m. Länge, 150 m. Breite und 3 m. Tiefe. Ueberdies ist derselbe seit langer Zeit durch den zur Acherbrücke führenden Damm noch mehr eingeengt. Durch die Oeffnung der Brücke fliesst das Wasser nach ungefährer Berechnung mit einem mittleren Débit von 32 m^3. p. Sek. Dies würde bei 65 m^2. Querschnitt eine mittlere Geschwindigkeit von etwa 0,5 m. p. Sek. ergeben. Dank den eigentümlichen Zuflussverhältnissen ist es ganz unmöglich, dass Niveauschwankungen des Sees ein Zurückfliessen von Wasser in den Alpnachersee verursachen.

Das Vorhandensein einer ausgedehnten « rade » beweist, dass grössere Wellen sich weit vor dem Eingang in den Alpnachersee brechen und also nicht in denselben eindringen, was auch unsren direkten Beobachtungen entspricht. Auch die Temperaturschwankungen dürften keine Mischung veranlassen, da sich der Alpnachersee aus verschiedenen Gründen schneller erwärmt. Die geringen Oberflächenströmungen, die während der Abkühlungsperiode entstehen können, dürften kaum je stark genug sein, um den starken Abflussstrom zu überwinden.

Direkte Beobachtung wird ermöglicht durch den grossen Unterschied in Farbe und Transparenz zwischen den Wassern

beider Seeteile. Die Trübung des Alpnacherseewassers kann beinahe unverändert bis zur Acherbrücke verfolgt werden, hier sinkt die trübe Flüssigkeit, der Bodensenkung folgend, langsam unter das klare Gewässer der Hergiswilerbucht.

Dies alles lässt eine Lostrennung des Alpnachersees in physikalischer Beziehung als berechtigt erscheinen; die zoologischen Ergebnisse werden dieses Vorgehen noch viel besser rechtfertigen.

3. Lac de Joux und Lac des Brenets. Der Lac des Brenets ist ein kleiner Nebensee des Lac de Joux, durch welchen der Hauptsee sich entleert. Die Verbindung bildet ein enger und seichter Kanal, der seit längerer Zeit durch eine ihn überbrückende Strasse, und jetzt in noch höherem Grade durch die im Bau begriffene Eisenbahn eingeengt wird. Ein Rückwärtsfliessen durch diesen Kanal ist durch die Zu- und Abflussverhältnisse unmöglich gemacht. Doch wird sich der Lac des Brenets kaum zu nennenswerter Selbständigkeit erheben, da beide Becken ziemlich dieselben physikalischen Bedingungen bieten, und da der kleinere See immer wieder Zuzug aus dem grössern erhält.

4. Silvaplana und Campfèr. Aehnlich wie die vorigen verhalten sich die Seen von Silvaplana und Campfèr, doch ist die Trennung hier noch weniger durchzuführen, da sie nur von dem Delta des Julierbaches herrührt, das in den ursprünglich ganz einheitlichen See vordringt.

5. Auch der *Obere Zürichsee*, in den wohl nie ein Rückstrom aus dem untern Seeteil eintritt, scheint sich etwas selbständig zu verhalten. Die geringere Breite und Tiefe, die starke Vegetation von Wasserphanerogamen begünstigt das Vordringen von Tieren in die pelagische Region, die sich in der des grossen Sees nicht halten können. Ich hatte leider keine Zeit, auch den obern Zürichsee zu besuchen. Wir besitzen übrigens eine vorzügliche Planktonliste von HEUSCHER.

II.

FAUNISTISCHER TEIL.

ZOOLOGISCHE PLANKTONLISTEN DER EINZELNEN SEEN.

Das Plankton des Vierwaldstättersees wurde rein nach dem physiologischen Gesichtspunkte unter Botaniker und Zoologen verteilt. Ebenso hielten wir es beim Material der übrigen Seen. Mein Freund. Dr BACHMANN (Luzern) wird den botanischen Teil bearbeiten.

Ich gebe für jeden See erstens die faunistische Literatur über das Plankton, dann eine Zusammenstellung der verschiedenen Planktonlisten. Daran werden sich allfällige kurze Bemerkungen zu schliessen haben.

In Bezug auf die im dritten, systematischen Teil eingehend behandelten Arten verweise ich zum vornherein auf jenen. Dort findet sich die Begründung jeder Unterschiede in der Benennung zwischen meinen und den ältern Listen.

I. SEEN DES SCHWARZWALDES.

1. Titisee.

Lit. IMHOF 90. Notiz. Süsswassercalan.
— 91. Pelag. Fauna Schwarzw.
STINGELIN 95. Cladoceren Basel.
SCHMEIL 96. Deutschlands Süssw.- C. III. T.
— 97. » » Nachtr.

Am Titisee machte ich selbst keine Studien. Es stand mir nur das Material Dr STINGELIN's zur Verfügung. Ich ziehe den See nur bei, um die Stellung seiner *Daphnia* und *Bosmina* zu präzisieren. Sodann war es mir sehr willkommen, den *Diaptomus laciniatus* aus dem Titisee, auf dem die Beschreibung SCHMEIL's beruht, mit den schweizerischen Exemplaren vergleichen zu können. Ich stelle kurz die wohl noch recht unvollständige Liste der limnetischen Tiere zusammen.

Planktonlisten des Titisees.

n. Imhof.	n. Stingelin.	Eigene Befunde.
Floscularia mutabilis Bolt.		
Notholca longispina Kell.		
Holopedium gibberum Zadd.	*Holopedium gibberum* Zadd.	*Holopedium gibberum* Zadd.
Daphnia sp.	*Daphnia rectifrons* Sting.	*Daphnia (longispina* var. *rectifrons* Sting.
Bosmina sp.	*Bosmina bohemica* Helich.	*Bosmina coregoni* var. *Stingelini* n. v.
	Ceriodaphnia quadrangula O. T. M. ob pelagisch?	
	n. Schmeil.	
Cyclops sp.		
Diaptomus sp.	*Diaptomus laciniatus* Lilljeb.	*Diaptomus laciniatus* Lilljeb.
Heterocope robusta Sars = *saliens* L.		

Sehr lehrreich ist die weitgehende Uebereinstimmung der Fauna dieses Sees und des weissen Sees in den Vogesen. (Es handelt sich — wie ich durch einen kurzen Blick auf Material des Herrn Prof. Dœderlein konstatieren durfte — um zwei im Gebiet seltene Cladoceren und wahrscheinlich um einen Copepoden.)

2. Säckinger Bergsee.

Lit. Imhof 91. Pelag. Fauna Schwarzw.
Ternetz. Rotatorien Basel.
Stingelin 95. Cladoceren Basel

Ueber das « Plankton » des kleinen, durch Scheffel berühmt gewordenen Bergsees bei Säckingen — der eigentlich nur den Namen eines Teiches verdient — habe ich blos einige Korrekturen zu den schon bekannten Listen zu geben.

Planktonlisten des Säckinger Bergsees.

n. Imhof.	n. Ternetz.	Eigene Befunde.
	Floscularia mutabilis Bolton.	
Conochilus volvox Ehrbg.	*Conochilus volvox* Ehrbg.	
	Sacculus viridis Gosse.	
	Synchaeta pectinata Ehrbg.	
Monocerca cylindrica	*Mastigocerca diversicornis.*	
	Polyarthra platyptera Ehrbg.	
Polyarthra latiremis Imh.		(*Polyarthra platyptera* var. *euryptera* Wierz.)
	Triarthra longiseta Ehrbg.	
Gastropus hudsoni Imh.	*Gastropus hudsoni* Imh.	(*Plesoma flexile* Jäg.)
Anuraea cochlearis Gosse.	*Anuraea cochlearis* Gosse.	
	— *aculeata* Ehrbg.	
	Notholca longispina Kell.	
Pedalion mirum Hudson.	*Pedalion mirum* Hudson.	
	n. Stingelin.	
Daphnella brachyura Liév.	*Daphnella brachyura* Liév.	*Diaphanosoma brachyurum* Liév.
Daphnia sp.	*Daphnia hyalina* Leyd.	*Daphnia longispina* typ.
Ceriodaphnia pelagica Imh.	*Ceriodaphnia pulchella* Sars.	*Ceriodaphnia pulchella* Sars.
Bosmina sp.	*Bosmina pelagica* Sting.	*Bosmina longirostris* O. F. M. Form. div.
Cyclops sp.		*Cyclops leuckarti* Cls.
Diaptomus Guernei Imh.		*Diaptomus gracilis* Sars.

II. Seen des Jura.

3. Lac des Brenets.

Der Lac des Brenets, ein sehr schmales, langgezogenes Becken, das äusserst grossen Niveauschwankungen unterworfen ist, zeigt sehr eigentümliche Verhältnisse. Das Wasser fliesst nicht nur durch den Doubs ab, sondern auch — eine in jenen Gegenden häufige Erscheinung — durch unterirdische Spalten. So sinkt der Spiegel in trockenen Sommern schnell unter die Schwelle des Ausflusses (siehe Favre E. und H. Schardt 92, Revue géologique Suisse pour l'année 1891. Arch. des sc. ph. et nat. 27, p. 558). Ueber die pelagische Fauna besitzen wir eine kurze Notiz Imhof's und eine längere Liste von Zschokke.

Lit. Imhof 85. Faune profonde et pélag.
Zschokke 94. Tierwelt der Juraseen.
Richard 90. Revision 2 p.

Planktonlisten des Lac des Brenets.

n. Imhof	n. Zschokke	Eigene Befunde.
Asplanchna helvetica Imh.	*Asplanchna helvetica* Imh.	*Asplanchna priodonta* Gosse.
	Euchlanis dilatata Ehrbg.	
	— *triquetra* Ehrbg.	
Polyarthra platyptera Ehrbg.		
Triarthra longiseta Ehrb.		*Triarthra longiseta* Ehrb. var. *limnetica* Zachar.
		Mastigocerca capucina Wierz. und Zacharias.
Anurea cochlearis Gosse.	*Anurea cochlearis* Gosse.	*Anurea cochlearis* Gosse.
	— *aculeata* Ehrb.	— *aculeata* Ehrbg.
	— (*Noth.*) *acuminata* Ehrbg.	
	Notholca longispina Kell.	

H. IMHOF	H. ZSCHOKKE	Eigene Befunde.
	Sida crystallina O. F. M.	*Sida crystallina* O. F. M. (litoral).
Daphnella brachyura Liév.		*Diaphanosoma brachyurum* Liév.
Daphnia spec.	*Daphnia galeata* var. III Hellich[1].	*Daphnia* fehlt.
Ceriodaphnia spec.	*Ceriodaphnia quadrangula* O. F. M.	*Ceriodaphnia quadrangula* O. F. M.
	Scapholeberis mucronata O. F. M.	
Bosmina spec.	*Bosmina longispina* Leydig.	*Bosmina longirostris* O. F. M. + F. *cornuta* Jurine.
	— *cornuta* Jurine.	
	Chydorus latus Sars.	
	— *sphaericus* O. F. M.	
Cyclops spec.	*Cyclops strenuus* Fisch.	
	— *leuckarti* Cls.	*Cyclops leuckarti* Cls.
	Diaptomus gracilis Sars.	*Diaptomus* fehlt.

Bei der minimen Breite des Sees ist von einer reinen limnetischen Fauna überhaupt nicht zu sprechen. Typische Litoraltiere wird man überall antreffen. So erklärt sich das Vorkommen folgender Formen in den angeführten Listen: *Euchlanis. Anuraea aculeata* und *acuminata*, *Sida crystallina*, *Chydorus*. Vielleicht sind auch *Ceriodaphnia* und *Scapholeberis* hieher zu rechnen. *Diaphanosoma* fehlte, wie es scheint noch Mitte Juni. STINGELIN's Bestimmung von *Bosmina longispina* ist — wie mir derselbe selbst mitgeteilt hat — nicht ganz zuverlässig. (Die Cladocerenliste ZSCHOKKE's beruht auf den Bestimmungen STINGELIN's.)

[1] Nach RICHARD 96 *Daphnia galeata* var. *obtusifrons* Sars.

Es bleiben uns aber noch drei merkwürdige Inkongruenzen. Drei wichtige Planktonarten *Daphnia galeata*, *Cyclops strenuus* und *Diaptomus gracilis* fanden sich im Lac des Brenets im Juni 1894, fehlten aber in meinen Fängen vom 30. August 1898 vollständig. Ich zog das Netz vertikal vom Boden zur Oberfläche, freilich nicht an der tiefsten Stelle des Sees. Doch ist kaum denkbar, dass sich in dem äusserst trüben Wasser diese Tiere samt und sonders in grosse Tiefe zurückgezogen hätten. Sie hätten sich dabei alle am Grunde des untern (nord-östlichen) Teils des langen Seebeckens anhäufen müssen. Uebrigens hätten sich nach meiner Erfahrung an der Oberfläche wenigstens Junge finden müssen. Die genannten Copepoden pflegen in andern Seen das ganze Jahr nicht aus dem Plankton zu verschwinden, immer finden sich wenigstens junge Exemplare. Die Daphnien verschwinden teilweise im Winter. Dauerei-Bildung im Sommer ist dagegen in Seen nie beobachtet worden.

Wir müssen also annehmen, dass hier ganz eigenartige Verhältnisse vorliegen, die wohl mit den grossen Schwankungen der Wassermasse in Zusammenhang stehen.

Durch das Fehlen aller grössern Tiere erhielt die pelagische Fauna des Sees ein ganz eigentümliches Gepräge. Es ist wohl kein Zufall, dass die drei seit 1894 verschwundenen Formen eben die drei grössten waren.

4. Lac de Joux.

Lit. Imhof 84. Weitere Mitteilungen.
— 91. Considérations.
Zschokke 94. Tierwelt der Juraseen
Pitard 96.
Richard 96. Revision. 2me partie.
Pitard 97.

Planktonlisten des Lac de Joux.

H. Imhof.	H. Zschokke.	H. Pitard.	Eigene Befunde.
	Conochilus volvox Ehrbg.		*Conochilus unicornis* Rouss.
Asplanchna helvetica Imh.	*Asplanchna helvetica* Imh.	*Asplanchna helvetica* Imh.	*Asplanchna priodonta* Gosse.
			Polyarthra platyptera Ehrb.
		Triarthra longiseta Ehrbg.	
			Masticocerca capucina Wier.
		Euchlanis lynceus Ehrbg.	
			Anapus oralis Bergend.
			Plæsoma truncatum Lev.
			Hudsonella pygmæa Cal.
	Anuræa cochlearis Gosse.	*Anuræa cochlearis* Gosse.	
	Anuræa aculeata Ehrbg.		
	Notholca longispina Kellic.	*Notholca longispina* Kellic.	
	Sida crystallina O. F. M.		
	Daphnia caudata Sars.	*Daphnia hyalina* Leydig[1].	*Daphnia hyalina* Leyd.
	Bosmina longirostris O. F. M.	*Bosmina longirostris* O. F. M.	*Bosmina longirostris* O. F. M.
	» *longicornis* Schödler.		
	Chydorus latus Sars.		(*Chydorus latus* Sars.)
Bythotrephes longimanus		*Bythotrephes longimanus* Leyd.	*Bythotrephes longimanus* Ley.
Leptodora hyalina		*Leptodora hyalina* Lillj.	*Leptodora hyalina* Lilljeb.
	Cyclops leuckarti Cls.	*Cyclops* spec.	*Cyclops leuckarti* Cls.
	Diaptomus gracilis Sars.	*Diaptomus gracilis* Sars.	*Diaptomus gracilis* Sars.
	Chironomus larven.		

[1] Nach Richard 96 *Daphnia hyalina* Leyd. nahe var. *brachycephala* Sars.

Auch diese drei Listen zeugen von Faunenwechsel, jedoch nur im Gebiete der Rotiferen. Das Fehlen von *Asplanchna* im August ist übrigens nichts seltenes. ZSCHOKKE's *Sida crystallina* und auch der von mir in einzelnen Exemplaren angetroffene *Chydorus* sind sicher vom Ufer her stammende Gäste. Der See ist so schmal, dass es unmöglich ist, sich beim Planktonfang vom direkten Einfluss des Litorals freizuhalten.

Die *Daphnia* des Lac de Joux wurde von STINGELIN (bei ZSCHOKKE 94) als *D. caudata* bestimmt, von RICHARD dagegen (loc. cit. p. 312, Pl. 23, F. 9) als der var. *brachycephala* Sars nahestehende Form von *D. hyalina* abgebildet. Die Bosminen des Sees belegte STINGELIN mit zwei verschiedenen Namen, die aber nach unsren Untersuchungen sich höchst wahrscheinlich auf Formen derselben Art beziehen. In meinem Material konnte ich keine Bosminen auffinden; in dem, das mir Herr Prof. ZSCHOKKE zur Verfügung stellte — demselben, das auch Dr STINGELIN vorgelegen hatte, — konstatierte ich nur einige Exemplare der Art *B. longirostris*.

III. SEEN DER SCHWEIZER EBENE UND DER NÖRDLICHEN VORALPENTHÄLER.

A. OSTSCHWEIZ.

5. Bodensee (Obersee).

Lit. LEYDIG 60. Naturgeschichte Daphniden.
P. E. MÜLLER 70. Cladocères des grands lacs.
WEISMANN 74. Leptodora hyalina.
— 76. Tierleben im Bodensee.
GRUBER 78.
ASPER 81.
IMHOF 84. Weitere Mitteilungen.
VOSSELER 86.
IMHOF 90. Notizen über Süsswasserealan.
— 91. Considérations.
— — Bodensee.
SCHMEIL 95. Deutschlands Copepoden. 1.
ZEPPELIN 95. Le plankton du lac de Constance.
SCHMEIL 96. Deutschlands Copep. 3.
HOFER 99. Verteilung.

Planktonlisten des Bodensees.

Rotiferen.

n. Imhof.	n. Hofer.	Eigene Befunde.
Conochilus volvox Ehrbg.	*Conochilus volvox* Ehrbg.	*Conochilus unicornis* Rousselet.
Asplanchna helvetica Imh.	*Asplanchna helvetica* Imh.	
Polyarthra platyptera Ehrbg.		
Gastropus hudsoni Imhof.	*Bipalpus vesiculosus* Wierz u. Zach.[1]	(= *Pleosoma flexile* Jägersk.)[1]
Anuraea cochlearis Gosse.		*Anuraea cochlearis* Gosse.
Notholca longispina Kell.	*Anuraea longispina* Kell.	*Notholca longispina* Kellic.

Cladoceren.

n. Leydig.	n. P. E. Müller.	n. Weismann.	n. Imhof.	n. Hofer.	Eigene Befunde.
	Daphnella brachyura Liév.	*D. brach.*		*Daphnella brach.*	*Diaphanosoma brachyurum* Liév.
D. hyalina.	*Daphnia hyalina* Leyd.	*D. hyal.*		*Daphnia hyal.*	*Daphnia hyalina* Leyd. f. div.
B. longispina.	*Bosmina longispina* Ld.	*B. longisp.*	(*B. l. u. Asper*)	*Bosm. longisp.*	*Bosmina coregoni* Baird var. *longispina* Leyd.
B. longiman.	*Bythrotrephes longimanus.*	*B. longim.*	*B. longim.*	n. l. *Byth. longim.*	
	Leptodora hyalina Lillj.	*L. hyalina.*	*L. hyal*	n. l. *Leptod. hyal.*	

Copepoden.

n. Weismann.	n. Gruber.	n. Vosseler.	n. Imhof u. Schmeil	n. Hofer.	Eigene Befunde.
Cyclops sp.		*Cyclops bodamicus* — *strenuus* F. — *lucidulus* K.		*Cyclops strenuus* Fisch.	*Cyclops strenuus* Fischer.
				Cyclops leuckarti Cls.	*Cyclops leuckarti* Claus.
	D. gracilis Sars.	*Diaptomus gracilis* Sars.		*Diaptomus gracilis* S.	*Diaptomus gracilis* Sars.
Heterocope robusta Sars.	*Het. robusta* S.	*Heterocope robusta* Sars.	*H. weismanni* Imh.	*Heteocope robusta* S.	*Heterocope weismanni* Imhof.

[1] Von mir nicht gefunden, von Hofer gefunden nach Zeppelin.

Der Bodensee verdient insofern den Namen eines klassischen Sees, als er der erste war, in dem in unsern Landen die pelagische Fauna überhaupt konstatiert wurde. LEYDIG fand hier drei neue Formen (eine Form die zur selben Bosminen-Species zu rechnen ist, war freilich schon von BAIRD « ex ventriculo coregoni » beschrieben worden); die zwei Centropagiden waren zur Zeit ihrer Auffindung durch WEISMANN und GRUBER, wenigstens für den Kontinent, neu. Die *Heterocope* hat sich später als eine ganz neue Form herausgestellt.

Auffällig war in meinem Fang die Armut an Rotiferenspecies, trotzdem er nicht einmal aus dem ganz offenen See, sondern aus der Bucht zwischen Lindau und Bregenz stammt. HOFER sagt, dass *Asplanchna priodonta* nur in der Nähe des Ufers vorkomme. Der Bodensee ist der Ort, diese Verhältnisse zu studieren. In den schmalen Seen kommt *Asplanchna* auch in der Mitte vor. Auch aus dem Genfersee geben sie alle Forscher an, ohne eine solche Einschränkung zu machen. In meinen Bodensee-Fängen hat diese Art wohl nur wegen der für sie ungünstigen Jahreszeit gefehlt. Auffälliger ist das Fehlen von *Polyarthra platyptera*, die ich zu dieser Jahreszeit fast überall gefunden habe.

6. Unter- oder Zellersee.

Lit. VOSSELER, 86.
IMHOF, 91. Considérations.
— — Bodensee.

Plankton des Zeller- oder Untersees.

n. IMHOF.	Eigene Befunde.
	Conochilus unicornis Rouss.
	Asplanchna priodonta. Gosse.
Synchaeta pectinata Ehrbg.	
	Polyarthra platyptera Ehrbg.
	Mastigocerca sp.
	Anapus ovalis Bergend.

n. Imhof.	Eigene Befunde.
Gastropus stylifer Imh.	=(*Hudsonella pygmæa* Calm.) [1]
	Anuræa cochlearis Gosse.
	— *aculeata* Ehrbg.
Anuræa longispina Kell.	*Notholca longispina* Kell.
	(*Sida crystallina* O. F. M.) v. Litoral.
	Diaphanosoma brachyurum Liév.
	Daphnia hyalina Leyd. mit ♂.
	Ceriodaphnia pulchella Sars.
	Bosmina coregoni Baird var. n.
	Bosmina longirostris O. F. M.
	Bythotrephes longimanus Leyd.
Leptodora hyalina L.	*Leptodora hyalina* Lillj.
n. Vosseler.	
	Cyclops strenuus Fisch.
Cyclops simplex Pogg.	*Cyclops leuckarti* Cls.
Diaptomus gracilis S.	*Diaptomus gracilis* Sars.
	Heterocope weismanni Imh.

Man sieht aus obigen Zusammenstellungen, dass der Untersee bisher schmählich vernachlässigt worden ist, dass aber die Aufstellung einer — wenn auch nur unvollständigen — Planktonliste sehr interessante Resultate ergeben hat.

Wir sehen, dass von den Formen, die wir als Planktontiere des Obersees (Bodensee s. str.) kennen gelernt, höchstens eine im Untersee fehlt. Freilich zeigen die so variablen Cladoceren teilweise eine abweichende Ausbildung von Lokalformen. Dazu kommen nun aber eine ganze Anzahl von Formen, die (hauptsächlich nach Hofers oftmaligen Beobachtungen) im Plankton des grossen Sees ganz zu fehlen scheinen [2]: *(Asplanchna priodonta), Mastigocerca, (Polyarthra), Anapus ovalis, Hudsonella pygm. Anuræa (cochlearis), aculeata (Sida crystallina), Ceriodaphnia, Bosmina longirostris.* Es sind dies grossenteils typische Plank-

[1] Von mir nicht gefunden.

[2] Auf die eingeklammerten Formen bezieht sich dies nur in gewisser Hinsicht.

tonformen kleinerer, seichterer Seen mit reicherer Uferentwicklung. Ich bemerke noch, dass ich den Fang an einer der wenigen Stellen ausführte, wo Plankton ohne starke Beeinflussung von Boden und Ufer her überhaupt erwartet werden kann.

Wir konstatieren also deutliche faunistische Eigentümlichkeiten, die den früher (p. 361) genannten physikalischen genau entsprechen.

7. Pfäffikersee.

Lit. Imhof. 88. Das Calanidengenus Heteroc.
— 91. Considérations.
— 91. Etudes.

Planktonlisten des Pfäffikersees.

n. Imhof.	Eigene Befunde.
	Conochilus unicornis Rouss.
	Asplanchna priodonta Gosse.
	Polyarthra platyptera Ehrbg.
	Triarthra longiseta Ehrbg. v. *limnetica* Zach.
	Anapus oralis Bergend.
	Hudsonella pygmaea Calman.
	Anuraea cochlearis Gosse.
	(— *aculeata* Ehrbg.) v. Litoral?
	Notholca longispina Kellic.
	Diaphanosoma brachyurum Liév.
	Daphnia hyalina Leydig.
	Bosmina coregoni Baird v. n. *acrocoregoni*.
L. hyalina.	*Leptodora hyalina* Lillj.
	Cyclops strenuus Fischer.
	— *leuckarti* Claus.
D. denticornis W.	*Diaptomus gracilis* Sars.

Über das Plankton dieses auf drei Seiten von Ried umgebenen, flachen Sees konnte ich nur die wenigen Angaben von IMHOF über *Leptodora hyalina* und *Diaptomus denticornis* finden. Auch KLOCKE hat den See wohl untersucht, erwähnt ihn aber in seiner vorläufigen Mitteilung, welche — wie es scheint — die einzige geblieben ist, nicht. Ob *Bythotrephes* fehlt, ist natürlich einstweilen nicht sicher zu entscheiden: *Diaptomus denticornis* habe ich nicht wiedergefunden. Es ist immerhin möglich, dass sich hier neben *D. gracilis* — wie anderorts *D. laciniatus* — *D. denticornis* vorfindet.

Ich bemerke noch, dass *Diaphanosoma* und nach ihm *Diaptomus* und *Daphnia* die Hauptmasse des Planktons bildeten.

Wir hoffen, die noch offenen Fragen werden durch die nun von Winterthur aus unternommene Untersuchung des Sees gelöst werden.

8. Greifensee.

Lit. IMHOF. 84. Resultate.
— — Weitere Mitteilungen.
— 87. Hochalpine Seen.
— 91. Considérations.
KLOCKE, 93.

Planktonlisten des Greifensees.

n. IMHOF.	Eigene Befunde.
Conochilus volvox Ehrbg. (?=*C. unicornis* Rouss.)[1]	
Asplanchna helvetica Imh.	*Asplanchna priodonta* Gosse.
	Polyarthra platyptera Ehrbg.
	Triarthra longiseta Ehrbg. v. *limnetica* Zach.
	Anapus ovalis Bergend.
	Plæsoma truncatum Levand.
	Anuræa cochlearis Gosse.
	Notholca longispina Kell.

[1] Von mir nicht konstatirt.

n. Klocke.	
Sida crystallina O. F. M.	
Daphnella brachyura Liév.	*Diaphanosoma brachyurum* Liév.
— *brandtiana* Fisch.	
Daphnia hyalina Leyd.	*Daphnia hyalina* Leyd.
— *longispina* O. F. M.	
n. Klocke.	Eigene Befunde.
Bosmina cornuta Jur.	*Bosmina longirostris* O. F. M.
— *longirostris* O. F. M.	
— *longicornis* Schd.	
— *lilljeborgi* Sars.	— *coregoni* Baird var.
— *maritima* P. E. M.?	
n. Imhof.	
Leptodora hyalina Lillj.	*Leptodora hyalina* Lillj.
	Cyclops strenuus Fischer.
	— *leuckarti* Cls.
	Diaptomus gracilis Sars.

Auch über den ähnlich dem vorigen gelegenen Greifensee finden wir nur ganz zerstreute Notizen Imhof's und eine Cladocerenliste von Klocke.

Sida crystallina dürfen wir als tycholimnetisch betrachten. Im Allgemeinen können wir den Bestimmungen Klockes in den schwierigern Genera keine grosse Zuverlässigkeit zusprechen. So möchten wir bezweifeln, dass *Daphnia longispina* im Pelagicum dieses Sees vorkomme. Sie hätte sich dann auch im August müssen nachweisen lassen, denn Dauerstadien dieser Tiere in dieser Jahreszeit sind in unserem Klima nie nachgewiesen worden. Die drei ersten von Klocke genannten Bosminen fassen wir in eine Art zusammen. Seine *B. lilljeborgi* entspricht wohl sicher der Form von *B. coregoni*, von der wir nur einige Trümmer gefunden haben. Was für ein Tier Klocke mit dem Namen *B. maritima?* bezeichnet hat, wissen wir nicht.

Auch in diesem See bildete *Diaphanosoma* die Hauptmasse des Zooplankton.

9. Walensee (Walenstadtersee).

Lit. Gruber. 78.
Imhof, 84. Weitere Mitteilungen.
— 91. Considérations.
Heuscher, 90. Naturgesch. d. Alpenseen.
— 93. Vorl. Ber. Untersuch.

Planktonlisten des Walensee (Walenstadtersees).

n. Imhof.	n. Heuscher.	Eigene Befunde.
	Difflugia sp.	
	Nebela sp.	
	Heliozoon.	
	Conochilus volvox Ehrbg. (? = *C. unicornis* R.)	
A. helvetica.	*Asplanchna helvetica* Imh.	*Asplanchna priodonta* Gosse.
	Synchaeta pectinata Ehrbg.	
	Polyarthra platyptera Ehrbg.	*Polyarthra platyptera* Ehrb.
	Monocerca rattus Ehrbg. ? =	*Mastigocerca* spec.
		Anapus ovalis Bergend.
	Hudsonella picta Zacharias.	*Hudsonella pygmaea* Calman.
	Anuraea cochlearis Gosse.	*Anuraea cochlearis* Gosse.
	Notholca longispina Kell.	*Notholca longispina* Kell.
	Daphnia longispina O. F. M.	*Daphnia hyalina* Leydig.
	Scapholeberis mucronata O. F. M. var. *corunta.*	
	Bosmina longispina Leydig.	*Bosmina coregoni* Baird v. n.
		Bythotrephes longimanus L.
Lept. hyalina.	*Leptodora Kindti* Focke.	*Leptodora hyalina.*
n. Gruber.	*Cyclops* sp.	*Cyclops strenuus* Fischer.
		— *leuckarti* Claus.
Diaptom. gracilis.	*Diaptomus gracilis* Sars.	*Diaptomus gracilis* Sars.
	Heterocope robusta Sars.	

Aus frühern Jahren finden wir nur Angaben IMHOFs über *Asplanchna* und *Leptodora*, sowie von GRUBER über *Diaptomus gracilis*. Ob der letztere *Heterocope robusta* resp. *Weismanni* hier gefunden hat, ist fraglich, da er ihr Vorkommen « in Seen des Rheingebiets » notiert.

Von *Mastigocerca* fand ich nur ein sehr schlecht erhaltenes Exemplar, so dass eine sichere Bestimmung nicht möglich war. Ich vermute, dass unter HEUSCHERS Bezeichnung *Monocerca rattus* dasselbe Tier gemeint sei. HEUSCHER nennt die pelagische Daphnie mancher Seen *D. longispina*, während sie nach unseren Untersuchungen unzweifelhaft mit LEYDIGS *hyalina* vereinigt und wohl einstweilen noch von *D. longispina* getrennt werden muss. *Scapholeberis mucronata* treibt sich in geringer Zahl auf der pelagischen Region mancher unserer Seen herum, indem sie sich — wenn nicht immer, so doch zeitenweise — von der Molecularattraction des Wasserspiegels tragen lässt. Betreffs *Heterocope* verweise ich auf den speciellen Teil.

Bemerkenswert ist, dass in diesem See *Diaphanosoma* ganz zu fehlen scheint. Wir werden diese Eigentümlichkeit ebenfalls im systematischen Teil berühren.

10. Zürichsee.

Lit. P.-E. MÜLLER, 70.
GRUBER, 78.
ASPER, 81. Gesellschaften.
IMHOF, 84. Resultate.
— — Weitere Mitteil.
— 85. Neue Resultate.
ASPER, 86. Note.
A. u. HEUSCHER, 86. Neue Zus.[1]
EYLMANN, 87.
IMHOF, 87. Notizen.
— 88. Heterocope.
— 88. Notiz.
— 88. Verteilung.
— 91. Considérat.
— 92. Leben u. L.
HEUSCHER, 92. Hydrobiol.

[1] Hier führen A. und H. auch *Difflugia* an, die sich später als *D. hydrostatica* Zacharias herausstellte. Sie ist also in die Liste auf der folgenden Seite einzufügen.

Planktonlisten des Zürichsees.

H. P. E. Müller.	H. Imhof.	H. Eylmann	H. Asper u. Heuscher.	Eigene Befunde.	*Oberer Zürichsee* H. Heuscher.
	Codonella cratera.				
					Ophrydium spec.
	Conochilus volvox Ehrbg.				*Conochilus volvox* Ehrbg. (= *C. unicornis* Rouss.
	Asplanchna helvetica.			*Asplanchna priodonta.*	
	Synchæta pectinata.		*Synchæta pectinata.*		*Synchæta pectinata* Ehrbg.
	Polyarthra platyptera.		*Polyarthra platyptera*	*Polyarthra platyptera*	*Polyarthra platyptera* Ehrbg.
	Triarthra longiseta Ehrbg.		*Polyartina platyptera.*	*Triarthra longiseta* Ehrbg. v. *limnetica.*	*Triarthra longiseta* Ehrbg.
					Monocerca rattus Ehrbg. (= *Mastigocera?*)
	Ascomorpha? = *Gastropus stylifer.*				*Gastropus stylifer* Imh. (= *Hudsonella pygmæa* Cal.)
	Anuræa cochlearis.		*Anuræa cochlearis.*	*Anuræa cochlearis* G.	*Anuræa cochlearis* Gosse.
	— *aculeata* Ehrbg.				
	(Noth) longispina Kell.		A. *(N.) longispina* Kell.	*Notholca longispina.*	*Notholca longispina* Kell.
			— *foliacea.*		
			Sida crystallina		*Sida crystallina* O. F. M.
Daphnella brachyura.					*Daphnella brachyura* Liév. (= *Diaphanosoma*) L.
Daphnia hyalina.	*Daphnia hyalina* Leyd.	*D. hyalina.*	*Daphnia hyalina* Leyd.	*Daphnia hyalina* Leyd. f. *turicensis.*	*Daphnia longispina* O. F. M. (= *D. hyalina* Leyd).
					Scapholeberis mucronata O. F. M.
Bosmina longispina.	*Bosmina longispina* L.		*Bosmina longispina* Leyd.	*Bosmina coregoni* Baird n. v.	*Bosmina longispina* Leyd (*B. coregoni* Baird).
Byth. longimanus.	*Bythotrephes longimanus.*				*Bythotrephes longimanus* Leyd.
Leptodora hyalina.	*Leptodora hyalina* Lillj.				*Leptodora hyalina* Lillj.
H. Gruber.	*Cyclops* spec.			*Cyclops strenuus* Fisch.	*Cyclops* spec.
				— *leuckarti* Claus.	
Diapt. gracilis Sars.	*Diaptomus gracilis* Sars.			*Diaptomus gracilis* Sars.	*Diaptomus gracilis* Sars.
	Heterocope saliens Lillj.		*Heterocope robusta Sars.*		*Heterocope robusta* Sars.
			Atax crassipes.		

Obschon sich, wie die Literaturliste zeigt, viele Publikationen mit dem Zürichseeplankton befassen, sind wir doch über seine Zusammensetzung noch lange nicht genügend aufgeklärt. Dies war auch durch meinen Besuch im Winter 1897 nicht zu erreichen. Das einzige positive faunistische Resultat war damals die Bestimmung der beiden Cyclopsarten. Dagegen fehlten in meinen Fängen viele früher konstatierte Species. Bei manchen ist wohl die Jahreszeit die Ursache des Fehlens, so bei *Conochilus, Hudsonella, Diaphanosoma, Bythotrephes, Leptodora*. Bei andern mögen die Unterschiede auf verschiedener Auffassung des Begriffs Plankton beruhen: *Anuræa aculeata, Notholca foliacea, Sida crystallina*, stammten wohl sicher vom Litoral. Trotzdem der Zürichsee eine ganz eigentümliche Zusammensetzung des Algenplanktons zeigt (ungewöhnlich massenhafte Entwicklung der Diatomeen), scheint seine Rotatorien- und Entomostrakenfauna sich nicht wesentlich von der der benachbarten Seen zu unterscheiden. *Anuræa aculeata* z. B. sah ich auch im Winter vom Litoral her ins Plankton des Vierwaldstättersees vordringen. Einen ähnlichen Vorgang bei *Bosmina longirostris* habe ich ebenfalls im Vierwaldstättersee beobachtet und dasselbe scheint im Zürichsee nach HEUSCHER's Beobachtungen gelegentlich vorzukommen. *Heterocope* will IMHOF während des Winters beobachtet haben. Dann hätte ich dieselbe auch finden müssen. Auf diese Frage werde ich im speziellen Teil zurückkommen.

Ich fügte den Planktonlisten HEUSCHER's Liste für den *obern Zürichsee* gesondert bei. Differenzen gegenüber dem untern See sind leicht verständlich. Wegen *Daphnia longispina* verweise ich auf die Bemerkungen über die Listen des Walensees.

B. CENTRALSCHWEIZ

11. Aegerisee (Egerisee).

Lit. IMHOF, 84. Resultate.
— — Weit. Mitteil.
— 87. Hochalp. S.
— — Microsk. T.
IMHOF, 88. Heterocope.
— 91. Considérat.
— 93. Bemerkensw.

Planktonlisten des Aegerisees.

n. IMHOF.	Eigene Befunde.
	Difflugia spec.
Asplanchna helvetica Imh.	(= *A. priodonta* Gosse) [1]
	Triarthra longiseta Ehrbg. var. *limnetica* Zach.
	Mastigocerca capucina Wierz. u. Zach.
	Anapus ovalis Bergend.
	Hudsonella pygmæa Calman.
	Anuræa cochlearis Gosse.
Notholca longispina K.	*Notholca longispina* Kell.
	Diaphanosoma brachyurum Liév.
Daphnia hyalina L.	*Daphnia hyalina* Leydig.
Bosmina spec.	*Bosmina longirostris* O. F. M.
	— *coregoni* Baird var. loc.
Leptodora hyalina Lil.	*Leptodora hyalina* Lillj.
Cyclops spec.	*Cyclops strenuus* Fischer.
Diaptomus gracilis Sars.	*Diaptomus* spec.

Die Resultate einer Untersuchung des Sees durch IMHOF sind in sieben seiner Publikationen zerstreut.

Ob *Polyarthra* und *Cyclops leuckarti* fehlen, ist sehr fraglich. Bemerkenswert ist das Vorkommen von *Mastigocerca capucina*. Das Fehlen von fünf Rotiferen und von *Diaphanosoma* in IMHOF's Listen ist sehr wohl begreiflich, da er den See Anfang Winters

[1] Von mir nicht gefunden.

besucht hat. Das Vorkommen von *Bosmina longirostris* im Plankton ist für den kleinen See charakteristisch. Es ist wohl möglich, dass *Bythotrephes* hier fehlt. Von *Diaptomus* fand ich nur junge Exemplare, kann also nicht entscheiden, ob es sich nur um den von IMHOF angegebenen *D. gracilis* handelt, oder — wie im Zugersee — auch um *D. laciniatus*. Auch hier bildete *Diaphanosoma* die Hauptmasse des Planktons.

12. Zugersee.

Lit. IMHOF, 84. Resultate
— — Weitere Mitteilungen.
EYLMANN, 86.
IMHOF, 87. Hochalpine S.
— 88. Heterocope.
— 91. Considérations.

Planktonlisten des Zugersees.

n. IMHOF.	Eigene Befunde.
Conochilus volvox Imh.	
Asplanchna helvetica Imh.	*Asplanchna priodonta* Gosse.
	Polyarthra platyptera Ehrbg.
	Triarthra longiseta Ehrbg. var. *limnetica* Zach.
	Mastigocerca capucina Wierz. u. Zach.
	Anapus ovalis Bergend.
	Plœsoma truncatum Levand.
	Anuræa (*aculeata* Ehrbg.) litor.
	— *cochlearis* Gosse.
	Notholca longispina Kell.
n. EYLMANN.	
	Diaphanosoma brachyurum Liév.
Daphnia hyalina v. loc.	*Daphnia hyalina* Leyd. form. div.
	Bosmina (*longirostris* O. F. M.) hemipel.
n. IMHOF.	— *coregoni* Baird. var. loc.
Bythotrephes longimanus	*Bythotrephes longimanus* Leyd.
Leptodora hyalina Lillj.	*Leptodora hyalina* Lillj.
	Cyclops strenuus Fischer.
	— *leuckarti* Claus.
	Diaptomus gracilis Sars.
	— *laciniatus* Lillj.

Auch hier — wie im nahen Aegerisee — finden wir *Mastigocerca capucina*, die in den übrigen eigentlichen Alpenrandseen zu fehlen scheint, wenn mit ihr nicht HEUSCHER's *Monocerca rattus* identisch ist. *Bosmina longirostris* ist hier wohl nur hemipelagisch (litoral-pelagisch, tychopelagisch), sie fand sich nur in dem einen Fang aus der Bucht von Immensee. Im Zugersee finden wir zum ersten Mal *Diaptomus laciniatus*, der in der Ostschweiz zu fehlen scheint.

13. Rothsee.

Dieser kleine, in nächster Nähe des Vierwaldstättersees liegende, aber hydrographisch nicht direkt mit ihm verbundene Moorsee ist bisher nie planktologisch untersucht worden. Als ich ihn im Februar 1897 besuchte, beherbergte er eine reiche Algenvegetation. Die Ausbeute an Rotiferen war wegen der Jahreszeit spärlich.

Planktonliste des Rothsee.

Asplanchna priodonta Gosse.
Polyarthra platyptera Ehrbg.
Triarthra longiseta Ehrbg. var. *limnetica* Zacharias.
Anuræa cochlearis Gosse.
Daphnia longispina O. F. M. var. nov. *rotundirostris*.
Bosmina longirostris O. F. M.
Cyclops strenuus Fischer.
Diaptomus gracilis Sars.

14. Lowerzersee.

Lit. IMHOF, 87. Notizen.
— 91. Considérations.
PITARD, 97. Lac de Lowerz.

Planktonlisten des Lowerzersees.

n. Imhof.	n. Pitard.	Eigene Befunde.
Asplanchna helvetica Imh.	*Asplanchna helvetica* I.	*Asplanchna priodonta* Gos-
Synchaeta pectinata Ehrb.		
Polyarthra platyptera E.	*Polyarthra platyptera.*	
Ascomorpha sp. =		(*Hudsonella pygmaea*
Anuraea cochlearis Gosse.	*Anuraea cochlearis* G.	Calm.) [1]
— (*N.*) *longispina* Kell.	*Notholca longispina* K.	
Pedalion mirum Huds.		
Daphnella brachyurum L.		*Diaphanosoma brachyurum* Liév.
Daphnia spec.	*Daphnia hyalina* Leyd.	*Daphnia hyalina* Leyd.
Bosmina spec.	*Bosmina longirostris* M.	*Bosmina longirostris* M.
Leptodora hyalina Lillj.		
Cyclops spec.		*Cyclops* spec.
Diaptomus spec.	*Diaptomus gracilis* S.	*Diaptomus gracilis* Sars.

Meine Fänge im Lowerzersee ergaben keine neuen faunistischen Daten. Auch *Cyclops* konnte ich nicht sicher bestimmen, da ich keine Erwachsenen erbeutete.

15. Lungernsee.

Lit. Imhof. 87. Hochalpine S.
— — Microsc. Tierw.
— 93. Bemerkenswerte Res.
— 91. Considérations.
— — Études.

Planktonlisten des Lungernsees.

n. Imhof.	Eigene Befunde.
	Difflugia spec.
Asplanchna helvetica Imh.	*Asplanchna priodonta* Gosse.
	Polyarthra platyptera Ehrb.
	— — — v. n. *maior.*
	Triarthra longiseta Ehrbg. v. *limnetica* Z.
	Hudsonella pygmaea Calm.
	Anuraea cochlearis Gosse.

[1] Von mir nicht gefunden.

n. Imhof.	Eigene Befunde.
Notholca longispina Kell.	*Notholca longispina* Kell.
Sida crystallina O. F. M.	
	Diaphanosoma brachyurum L.
Daphnia spec.	*Daphnia hyalina* Leyd.
Bosmina spec.	*Bosmina longirostris* O. F. M.
Leptodora hyalina Lillj.	*Leptodora hyalina* Lillj.
Cyclops spec.	*Cyclops strenuus* Fisch.
	— *leuckarti* Cls.
Diaphtomus guernei Imh.	
	Diaptomus laciniatus Lillijeb.

In Betreff *Polyarthra* und *Diaptomus* verweise ich auf die speziellen Kapitel. *Sida crystallina* kann leicht vom Litoral oder Boden aus in Imhof's Fang geraten sein.

16. Sarnersee.

Lit. Stingelin, 95. Cladoceren Bâsel.

Planktonlisten des Sarnersees.

n. Stingelin.	Eigene Befunde.
	Difflugia spec.
	Asplanchna priodonta Gosse.
	Polyarthra platyptera Ehrbg.
	Triarthra longiseta Ehrbg. v. *limnetica* Zach.
	Pleosoma flexile Jägerskiöld.
	Hudsonella pygmaea Calmen.
	Anuraea cochlearis Gosse.
	Notholca longispina Kell.
	Diaphanosoma brachyurum Liév.
Daphnia hyalina Leyd.	*Daphnia hyalina* Leydig.
Scapholeberis mucronata v. *longicornis* Lutz (ob pelagisch ?) [1]	
Bosmina longirostris M.	*Bosmina longirostris* O. F. M.
	Leptodora hyalina Lillj.
	Cyclops strenuus Fischer.
	— *leuckarti* Claus.
	Diaptomus laciniatus Lillj.

[1] von mir nicht gefunden.

Ueber das Sarnerseeplankton existirten bis jetzt nur die Angaben einiger Cladoceren von STINGELIN. Ueber die Varietät von *Scapholeberis mucronata* giebt dieser Autor nicht an, ob er sie auch im Plankton angetroffen habe.

17. Alpnachersee.

Dass wir den Alpnachersee gesondert betrachten müssen, haben wir schon p. 361 f. bewiesen. Angaben über sein Plankton existiren noch keine. Da ich den See zu allen Jahreszeiten untersucht habe, ist das Fehlen von *Conochilus*, *Bosmina coregoni*, *Bythotrephes longimanus*, *Diaptomus gracilis* erwiesen.

Die Planktonliste stelle ich mit der des Vierwaldstättersees zusammen.

18. Vierwaldstättersee.

Lit. ASPER, 81. Gesellschaften.
IMHOF, 84. Resultate.
— 85. Neue Resultate.
— 87. Hochalpine.
IMHOF, 88. Heterocope.
— 88. Verteilung.
— 91. Considérations.

n. Asper.	n. Imhof.	Eigene Befunde im Vierwaldstättersee.	Eigene Befunde im Alpnachersee.
	Acanthocystis viridis.	(Heliozoen) tp.	
	Salpingoeca.		
		(*Difflugia* sp.) tp.?	(*Difflugia* spec.)
	Codonella cratera.		
	Conochilus rotrox Ehrbg.		
	Asplanchna helvetica.	*Asplanchna priodonta* Gosse.	*Asplanchna priodonta* Gosse.
	Polyarthra platyptera Eh.	*Polyarthra platyptera* Ehrbg.	*Polyarthra platyptera* Ehrbg.
		Triarthra longiseta var. *limnetica* Zach.	*Triarthra longiseta* Ehrbg. var. *limnetica* Zach.
		Anapus ovalis Bergend.	*Anapus ovalis* Bergend.
		Plæsoma truncatum Levander.	*Plæsoma truncatum* Levander.
		Hudsonella pygmæa Calman.	*Hudsonella pygmæa* Calman.
		Anuræa cochlearis Gosse.	*Anuræa cochlearis* Gosse.
		(*Anuræa aculeata* Ehrbg.) tp.	(*Anuræa aculeata* Ehrbg.) tp.
		Notholca longispina Kell.	*Notholca longispina* Kell.
		Diaphanosoma brachyurum nur i. vord. See.	*Diaphanosoma brachyurum* Liévin.
	Daphnia hyalina Leydig.	*Daphnia hyalina* Leydig f. div.	*Daphnia hyalina* Leydig f. *tauricensis.*
		(*Scapholeberis mucronata* O. F. M.) tp.	(*Scapholeberis mucronata* O. F. M.) tp
Bosm. longispina.	*Bosmina longispina* Leydig.	*Bosmina coregoni* Baird v. *helvetica.*	
		(*Bosmina longirostris* O. F. M.) tp.	*Bosmina longirostris* O. F. M.
	Bythotrephes longimanus L.	*Bythotrephes longimanus* Leydig.	
	Leptodora hyalina Lillj.	*Leptodora hyalina* Lilljeb.	*Leptodora hyalina* Lilljeb.
	Cyclops spec.	*Cyclops strenuus* Fisch.	*Cyclops strenuus* Fisch.
		Cyclops leuckarti Claus.	*Cyclops leuckarti* Claus.
Diaptom. gracilis.	*Diaptomus gracilis* Sars.	*Diaptomus gracilis* Sars.	
	Diaptomus laciniatus L.	*Diaptomus laciniatus* Lillj.	*Diaptomus laciniatus* Lillj.
Heterocope robusta.			

Codonella, Conochilus und *Heterocope* wurden nie beobachtet. *Anuræa aculeata* und *Plæsoma flexile* kamen nur in vereinzelten Fängen in einzelnen Exemplaren vor, ebenso *Difflugia* und Heliozoën. *Diaphanosoma* fand sich im vordern See bis zu den Nasen in geringer Entwicklung vor, im Gersauersee scheint sie in Buchten noch spärlich vorzukommen, im Urnersee fehlt sie vollständig. Über *Scapholeberis* sprachen wir beim Walensee, über *Bosmina longirostris* beim Zürichsee.

Über die Unterschiede zwischen den beiden einen Spiegel bildenden Seen brauchen wir nichts beizufügen, die Listen sprechen selbst. Alles weitere verspare ich auf meine diesen See speciell betreffende Publikation.

19, 20. Baldegger- und Hallwylersee.

Über die Fauna des Baldegger- und des Hallwylersee fehlen bisher jegliche Angaben. Meine Listen zeigen manche interessante Eigentümlichkeiten. Es ist anzunehmen, dass beide Seen — in jeder Beziehung sehr ähnlich und durch einen kurzen Flusslauf mit einander verbunden, — auch faunistisch besser mit einander übereinstimmen, als die Listen vermuten lassen. Von den fünf Formen, die ich nur im untern See fand, werden sich wohl die meisten auch im obern nachweisen lassen. Noch wahrscheinlicher ist, dass auch im untern eine der im obern konstatierten *B. coregoni* entsprechende Form vorkommt.

Bosmina coregoni war zur Zeit meiner Untersuchung eben auf ihrem Minimum angelangt, wie wir dies auch bei andern Seen beobachteten. Die Fänge aus dem Baldeggersee, die mir Herr Prof. Bachmann zur Verfügung stellte, waren leider samt und sonders Oberflächenfänge, in denen *Codonella* zwar massenhaft auftrat, mit denen aber vollständige Entomostrakenlisten nie aufzustellen sind.

Planktonlisten des Baldegger- und Hallwylersees.

Eigene Befunde.

Baldeggersee.	Hallwylersee.
Condonella.	
	Asplanchna priodonta Gosse.
Polyarthra platyptera Ehrbg. & v. *euryptera* Wierz.	*Polyarthra platyptera* Ehrbg. & var. *euryptera* Wierz.
	Triarthra longiseta Ehrbg. v. *limnetica* Zach.
Mastigocerca capucina W. & Z.	*Mastigocerca capucina* Wierz. & Zach.
Anapus oralis Berg.	*Anapus oralis* Berg.
Anurwa cochlearis Gosse.	*Anurwa cochlearis* Gosse.
	(*Anurwa aculeata* Ehrbg.) tp.
Notholca longispina Kell.	*Notholca longispina* Kell.
Diaphanosoma brachyurum	*Diaphanosoma brachyurum* Liév.
Daphnia hyalina f. div.	*Daphnia hyalina* Leyd. f. div.
	Bosmina longirostris O. F. M.
Bosmina coregoni Baird v. loc.	
Leptodora hyalina Lillj.	*Leptodora hyalina* Lillj.
	Cyclops strenuus Fisch.
Cyclops leuckarti Cls.	*Cyclops leuckarti* Cls.
Diaptomus gracilis Sars.	*Diaptomus gracilis* Sars.
	Diaptomus laciniatus Lillj.

21. Sempachersee.

Lit. Imhof, 88. F. d. Süssw.
— 91. Considérations.
Ternetz, 92.
Heuscher, 95. Sempachersee.

Planktonlisten des Sempachersees.

n. Ternetz.	n. Heuscher.	Eigene Befunde.
	Floscularia mutabilis Bolton.	
Aspl. priodonta.	*Asplanchna helvetica* Imh.	*Asplanchna priodonta* Gosse.
	Synchaeta pectinata Ehrbg.	
	Polyarthra platyptera Ehrbg.	*Polyarthra platyptera* Ehrbg. et v. *euryptera* Wierz.
		Triarthra longiseta Ehr. v. *limnetica* Zach.
		Mastigocerca capucina Wierz. u. Zach.
		Anapus oralis Bergend.
	Hudsonella picta Zach. =	(*H. pygmaea* Calm.) [1]
Anur. cochlearis.	*Anuraea cochlearis* Gosse.	*Anuraea cochlearis* Gosse.
Noth. longispina.	*Notholca longispina* Kell.	*Notholca longispina* Kell.
	Daphnella brachyura Liév.	*Diaphanosoma brachyurum* Liév.
n. Imhof.	*Daphnia longispina* O.F.M.	*Daphnia hyalina* Leyd, f. div.
Bosm. nitida Sars.	*Bosmina longispina* Leyd.	*Bosmina coregoni* Baird v. l.
	Leptodora hyalina Lillj.	*Leptodora hyalina* Lillj.
	Cyclops serrulatus Fisch. ?	*Cyclops strenuus* Fisch.
		Cyclops leuckarti Cls.
D. gracilis-guerneri.	*Diaptomus gracilis* Sars.	*Diaptomus gracilis* Sars.

Dass einige Rotiferen nur von einem Teil der Beobachter gefunden wurden, ist leicht zu begreifen. Bezüglich *Daphnia* verweise ich auf das beim Walensee gesagte. Das Vorkommen von *Cyclops serrulatus* im Plankton erscheint mir höchst fraglich, nachdem wir nirgends sonst andere Cyclopiden, als solche mit langer, 17-gliedriger Antenne, gefunden haben.

[1] von mir nicht gefunden.

22. Mauensee.

Lit. Stingelin 95.

Besonders das Material aus dem Sommer war sehr arm an Rotiferen, was wohl vom Gebrauch eines zu weitmaschigen Netzes herrührt. Von Crustaceen bildeten im Juni *Diaptomus*, *Daphnia* und *Bosmina*, im November *Diaptomus*, *Bosmina* und *Ceriodaphnia* die Hauptmasse, letztere in starker Ephippienproduktion begriffen. *Diaphanosoma* tritt wohl nur zwischen Juni und November auf.

Planktonlisten des Mauensees.

n. Stingelin.	Eigene Befunde.
	Asplanchna priodonta Gosse.
	Anuræa cochlearis Gosse.
	Anuræa aculeata Ehrbg.
	Notholca longispina Kell.
Daphnella brachyura =	*Diaphanosoma brachyurum* Liév. [1]
Daphnia kahlbergensis Sch.	*Daphnia cucullata* Sars. formæ div.
	Ceriodaphnia pulchella Sars.
Bosmina longicornis Sch.	*Bosmina longirostris* O. F. M.
	Cyclops strenuus Fischer.
	Diaptomus gracilis Sars.

C. WESTLICHES AARENGEBIET.

23. Brienzersee.

Lit. Lutz, 78. Bern. Imhof, 91. Considérations.

Planktonlisten des Brienzersees.

n. Lutz.	n. Imhof.	Eigene Befunde.
		Asplanchna priodonta Gosse.
		Polyarthra platyptera Ehrbg.
		Triarthra longiseta Ehrbg. var. *limnetica* Z.
		Anapus oralis Bergend.
		Hudsonella pygmæa Calm.

[1] Von mir nicht gefunden.

n. Lutz.	n. Imhof.	Eigene Befunde.
		Anuraea cochlearis Gosse.
		Notholca longispina Kell.
		Diaphanosoma brachyurum Liévin.
c. mucronata var. loc.		*Scapholeberis mucronata* O. F. M.
Bythotr. longiman.	dito	
Leptodora hyalina.	dito	*Leptodora hyalina* Lillj.
		Cyclops strenuus Fisch.
		Diaptomus gracilis Sars.
		Diaptomus laciniatus Lilljeb.

Die Liste des Brienzerseeplanktons ist ganz einzigartig: *Daphnia* und *Bosmina* fehlen nach den Beobachtungen von Lutz und zweimaligen eigenen Fängen (Sommer 95 und 98) vollständig. Dagegen erreicht *Diaphanosoma* eine für so tiefe und nahrungsarme Seen unerhörte Menge und es treiben sich am Spiegel ungewöhnlich viel *Scapholeberis* herum.

Auch in physikalischer Beziehung nimmt der See eine besondere Stellung ein: er wird im Sommer durch die an beiden Enden mündenden Gletscherflüsse in ganz unerhörtem Maasse beschmutzt, sodass seine Durchsichtigkeit auf einige Decimeter sinkt (Methode Secchi). Hierin — nicht aber in den Tiefenverhältnissen — gleicht er dem Alpnachersee, und es ist wohl bedeutsam, dass auch jenem *Bosmina coregoni* fehlt und dass auch dort *Diaphanosoma* äusserst günstige Bedingungen findet.

24. Thunersee.

Lit. P. E. Müller 70. Imhof 91. Considérations.
Lutz 78. Bern.
— — Leipzig.

Planktonlisten des Thunersees.

n. P. E. Müller.	n. Lutz.	n. Imhof.	Eigene Befunde.
			Difflugia spec.
			Asplanchna priodonta Gosse.
			Polyarthra platyptera Ehrbg.
			Triarthra longiseta Ehrbg. var. *limnetica* Zacharias.
			Anapus ovalis Bergendahl.
			Hudsonella pygmaea Calman.
			Anuraea cochlearis Gosse.
			Notholca longispina Kellicott.
Daphnia hyalina Leydig.	*D. pellucida-galeata* Uebergänge [1].		*Daphnia hyalina* Leydig f. *stecki*.
Bosmina longispina Leyd.			
Bythotrephes longimanus L.	*Bythotrephes longim.*	*Bythotrephes lm.*	*Bythotrephes longimanus* Leydig.
Leptodora hyalina Lillj.		*Leptodora hyalina.*	*Leptodora hyalina* Lilljeb.
			Cyclops strenuus Fisch.
		D. gracilis-quernei.	*Diaptomus gracilis* Sars.
		Diapt. laciniatus Lillj.	*Diaptomus laciniatus* Lillj.

[1] Von der Aare überschwemmte Wiesen bei Bern « aus den grossen Seen. »

Leider konnte ich hier die vor bald dreissig Jahren von P. E. MÜLLER konstatierte *Bosmina* nicht wiederfinden. *Diaphanosoma* fehlt hier wohl, wie im hintern Teil des Vierwaldstättersees. Dies wird uns besonders wahrscheinlich, wenn wir berücksichtigen, wie stark sie zur selben Zeit im benachbarten Brienzersee entwickelt war. Ich füge bei, dass der Thunersee verhältnismässig klar ist und eine sehr reiche Vegetation von *Asterionellen* aufwies.

25. Moosseedorfsee.

Lit. STECK 93.

Ich stelle den Planktontieren aus der Liste STECK's die Resultate meiner Untersuchungen am Material, das ich demselben Forscher verdanke, gegenüber. Die wenigsten Rotiferen erlaubten noch eine sichere Bestimmung; immerhin konnte ich *Triarthra* nachweisen. *Cyclops oithonoides* fand ich nicht. In Betreff der Cladoceren verweise ich auf den speciellen Teil.

Planktonlisten des Moosseedorfsee.

n. STECK.	Eigene Befunde.
Asplanchna priodonta v. *helvetica.*	*Asplanchna priodonta* Gosse.
Polyarthra platyptera Ehrbg.	
	Triarthra longiseta v. *limnetica.*
Euchlanis macrura.	
Anurwa cochlearis Gosse.	*Anurwa cochlearis.*
— *aculeata* Ehrbg.	
Notholca longispina Kell.	
Sida crystallina O. F. M. (auch pelag.)	
Daphnella brandtiana Fischer.	*Diaphanosoma brachyurum* Liév.
Daphnia hyalina Leyd.	*Daphnia longispina* O. F. M.
Ceriodaphnia pulchella Sars.	*Ceriodaphnia pulchella* Sars.
Bosmina lœvis Leyd.	*Bosmina longirostris* O. F. M.
Cyclops strenuus Fisch.	*Cyclops strenuus* Fisch.
— *leuckarti* Cls.	— *leuckarti* Cls.
— *oithonoides* Sars.	
Diaptomus gracilis Sars.	*Diaptomus gracilis* Sars.

26. Murtnersee, Lac de Morat.

Lit. Imhof, 91. Considérations.
— 94. Premiers résultats.

Planktonlisten des Lac de Morat.

n. Imhof.	Eigene Befunde.
Asplanchna helvetica Imh.	*Asplanchna priodonta* Gosse.
Synchaeta pectinata Ehrbg.	
Polyarthra platyptera Ehrbg.	*Polyarthra platyptera* Ehrbg.
	Mastigocerca capucina Wierz. u. Zach.
	Anapus ovalis Bergend.
Anuraea cochlearis Gosse.	*Anuraea cochlearis* Gosse.
Anuraea aculeata Ehrbg.	
Anuraea longispina Kell.	*Notholca longispina* Kell.
Daphnella brandtiana Fisch.	*Diaphanosoma brachyurum* Liév.
Daphnia spec.	*Daphnia hyalina* Leyd. f. div.
Bosmina n. sp.	*Bosmina coregoni* Baird v.
Leptodora hyalina Lillj.	*Leptodora hyalina* Lillj.
Cyclops spec.	*Cyclops strenuus* Fisch.
	Cyclops leuckarti Claus.
Diaptomus guernei Imh.	*Diaptomus gracilis* Sars.

Anuraea aculeata ist wohl auch hier nur litoral- und tychopelagisch. Im Uebrigen verweise ich auf den speciellen Teil.

27. Neuenburgersee, Lac de Neuchâtel.

Lit. Imhof 84. Weitere Mitteilungen.
— 91. Considérations.

Planktonlisten des Lac de Neuchâtel.

n. Imhof.	Eigene Befunde.
Asplanchna helvetica.	*Asplanchna priodonta* Gosse.
	Polyarthra platyptera Ehrbg.
	Mastigocerca capucina Wierz. und Zach.
	Pleesoma truncatum Levander.
	Anuraea cochlearis Gosse.

n. Imhof.	Eigene Befunde.
	(*Anuraea aculeata* Ehrbg.) tp.
	Notholca longispina Kell.
	Diaphanosoma brachyurum Liév.
	Daphnia hyalina Leyd. f. div.
	(*Ceriodaphnia* spec.) tp.
	(*Bosmina longirostris* O. F. M. & f. *cornuta*) hemipel.
	Bosmina coregoni Baird var. loc.
Byth. longimanus L.	*Bythotrephes longimanus* Leyd.
Lept. hyalina Lillj.	*Leptodora hyalina* Lilljeb.
	(*Cyclops strenuus* Fischer) vereinzelt.
	Cyclops leuckarti Claus.
	Diaptomus gracilis Sars.
	Diaptomus laciniatus Lilljeb.

Der Reichtum des einen Fanges an halbpelagischen Formen rührt daher, dass ich des stürmischen Wetters wegen ihn in zu grosser Nähe des Landes ausführen musste. *Cyclops strenuus* kam in meinem Fange gar nicht, in dem des Herrn Dr. Fuhrmann nur ganz vereinzelt vor.

28. Bielersee, Lac de Bienne.

Lit. Lutz 78. Bern. Imhof 91. Considérations.

Planktonlisten des Bielersees.

n. Lutz.	n. Imhof.	Eigene Befunde.
		(*Synchaeta pectinata* Ehrbg.) hemip.
		Polyarthra platyptera Ehrbg.
		Mastigocerca capucina Wierz. u. Zach.
		Anapus ovalis Bergend.
		Plæsoma truncatum Levand.
		Anuraea cochlearis Gosse.
		Notholca longispina Kell.
Daphnella brachyura.		*Diaphanosoma brachyurum* Liév.
Daphnia hyalina L.		*Daphnia hyalina* Leyd. form. div.
Bosmina longispina L.		*Bosmina coregoni* Baird var. loc.
Bythotrephes longim.	dito.	*Bythotrephes longimanus* Leyd.

n. Lutz.	n. Imhof.	Eigene Befunde.
Leptodora hyalina.	dito.	*Leptodora hyalina* Lillj.
		Cyclops leuckarti Claus.
		Diaptomus gracilis Sars.

Synchæta stammt wohl vom Ufer, denn auch hier zwang mich der Wind, zu nahe am Ufer zu fischen.

Eine gewisse Verwandtschaft der drei *subjurassischen Seen* ist nicht zu verkennen: in allen findet sich *Mastigocerca capucina*, dagegen ist *Triarthra* bis jetzt nicht gefunden worden, was freilich wenig beweist. Ausserdem scheint *Cyclops strenuus* in diesen Seen kein echtes Planktontier zu sein, oder wenigstens als solches nur eine nebensächliche Rolle zu spielen. Höchst wahrscheinlich kommt *Diaptomus laciniatus* auch im Bielersee vor, ob auch im Murtner ist freilich fraglicher. Ende August war er auch im Neuenburgersee nur durch nicht bestimmbare Junge vertreten.

29. Genfersee, Lac Léman.

Lit. P. E. Müller 70
Weismann 74. Leptodora.
Forel 76. Matériaux p. s.
Asper 81. Gesellschaften.
Forel 82. Faune pélag.
— — Pelag. Fauna.
— 88. Faune profonde.
— 87. Microorganis.
— 88. Microorganism.
Imhof 84. Weit. Mitteil.
de Guerne et Richard 89, Revision.
Imhof 91. Considérations.
Blanc 93. Pêches pélag.
Forel 96. Communication.
Blanc 96.
Pitard 97. Répartition.
Weber 98. 1, 2, Rot. bassin.

Planktonlisten des Genfersees, Lac Léman.

	n. P. E. Müller 70.	n. F. A. Forel 76 bis 96.	n. diversen Autoren: Imhof, Asper, Weismann, de Guerne et Richard (Clève).	n. Blanc 95, 96.	n. Pitard 97.	n. E. F. Weber.	Eigene Befunde.
1				*Acanthocystis lemani.*			
2				*Actinophrys sol.*			
3		*Conochilus volvox* 87.				*Conochilus unicornis* Rouss.	
4		*Asplanchna helvetica* 87.	Imhof 84. *Asplanchna helvetica.*	*Asplanchna helvetica* « Imh. u. Zach. »		*Asplanchna priodonta* Gosse.	*Asplanchna priodonta* Gosse.
5						*Synchæta pectinata* Ehrbg.	
6				*Polyarthra platyptera* Ehrb.	*Pol. plat.*	*Polyarthra platyptera* Ehrbg.	*Polyarthra platyptera* Ehrbg.
7						*Triarthra longiseta* Ehrbg.	*Triarthra longiseta* E. v. *limnetica* Zach.
8						*Anapus oralis* Bergend.	*Anapus oralis* Bergend.
9						*Anapus testudo* Lauterb.	?
10						*(Plæsoma truncatum* Lev.)	*Plœsoma truncatum* Levander.
11						*(Plœsoma hudsoni* Imh.)	(= *P. flexile* Jägersk.)
12				*Bipalpus vesiculosus* Wierz. u. Zach.	*Enchlams lynceus?*	*(Gastropus stilifer* Imh.	*(Hudsonella pygmæa* Calm.)

13		*Anuræa cochlearis* 87.		*Anuræa cochlearis* Gosse.	*An. cochl.*	*Anuræa cochlearis* Gosse.	*Anuræa cochlearis* Gosse.
14		*Anuræa longispina* 87.		*Notholca longispina* Kell.	*Noth. lsp.*	*Notholca longispina* K.	*Notholca longispina* Kellik.
15		*Sida crystallina* 76.	Asper 81. *Sida crystallina*,	*Sida crystallina* O. F. M.			*Sida limnetica* n. sp.
16	*Daphnia hyalina.*	*Daphnia hyalina* 76	— *D. hyalina.*	*Daphnia hyalina* Leyd.	*D. hyalnai* Leyd.		*Daphnia hyalina* Leyd. f. div.
17	— *galeata.*	— *galeata* 76	80, 87, 88 — *D. galeata.*	? *Daphn. longispina* O. F. M.			
18		*Scapholeberis mucronata* 76—88.	— *Sc. mucronata*				
19	*Bosm. longispina.*	*Bosmina longispina* 76—88, *B. longirostris* 96.		*Bosmina longirostris* O. F. M.	*B. longirostris* O. F. M.		*Bosmina coregoni* Baird v. *lemani.*
20	*Byth. l-manus.*	*Bythotrephes longimanus* 76—96.	Imh. *B. l.*	*Byth. longimanus* Leyd.	*Byth. l-manus* L.		*Bythotrephes longimanus* Leydig.
21	*Lept. hyalina.*	*Leptodora hyalina* 76—88.	Weism. 74. *Leptod. hyal.* L. h.	*Leptodora hyalina* Lillj.	*Leptod. hyalina* Lillj.		*Leptodora hyalina* Lillj.
22		*Cyclops* sp. 76. *l. brevicaudatus* Cls. 82, 88.		*Cyclops strenuus* Fisch.	*Cycl.* spec.		*Cyclops strenuus* Fischer.
23							*Cyclops leuckarti* Claus.
24		*Diaptomus castor* Jur. 76—88 ? *D. gracilis* 96		*Diaptomus gracilis* Sars.	*Diaptomus gracilis* Sars.		*Diaphtomus gracilis* Sars.
25		*D. laciniatus*	Guerne R. *D. laciniatus.* n. Clève. Imhof 91. dito.	*Diaptomus laciniatus* Lillj.			*Diaptomus laciniatus* Lillj.
26		*Cypris ovum* 87, 88.					
27		*Alona crassipes* 87, 88.					

In physikalischer Beziehung ist vielleicht kein See der Erde so genau untersucht, wie der Genfersee. Wenn es sich um das Zooplankton handelt, steht er leider nicht so an der ersten Stelle, trotzdem schon manche Liste ist publiziert worden. Ueber die Zusammensetzung des Rotiferenplanktons haben wir noch in neuester Zeit von E. F. WEBER viel neues erfahren. Mit Recht unterscheidet dieser Autor die rein pelagischen von den « semipelagischen » Formen. Erst in diesem Jahre haben wir in Material des Herrn Prof. E. YUNG die neue Art *Sida limnetica* gefunden, die bisher immer für *S. crystallina* gehalten wurde. In einer der neuesten Planktonlisten taucht eine *Daphnia longispina* neben *hyalina* auf, von der bisher keine Rede gewesen war. *Bosmina longispina* (jetzt *coregoni*) musste sich in diesem Jahrzehnt eine Umtaufe — die wohl auf einem Missverständnis beruht — gefallen lassen. *Diaptomus laciniatus* ist erst vor zehn Jahren von CLÈVE erkannt worden und eine der *Cyclops*arten fehlte bis heute in den Listen.

Dass *Diaphanosoma* im Genferseeplankton fehlt, dürfen wir als erwiesen annehmen. Von *Scapholeberis* gilt das beim Walensee gesagte. *Cypris ornm* ist jedenfalls nur tychopelagisch. Der Rotiferen-Liste habe ich noch *Triarthra longiseta* var. *limnetica* beizufügen. Die ganz vereinzelten Exemplare von *Anuræa aculeata* in meinem Fang waren wohl tychopelagisch.

IV. Seen der südlichen Voralpenthäler

30., 31., 32.

Comersee, Lago di Como, Lario; Luganersee, L. di Lugano, Ceresio und Langensee, Lago Maggiore, Verbano.

Lit. P. E. Müller 70.	L. Maggiore.
Weismann 74. Leptodora.	L. Maggiore.
Pavesi 77.	Allgemein.
— 79. Nuova serie.	—
— 82. Altra serie.	—
Asper 81. Gesellschaften.	—
Imhof 84. Weit. Mitteil.	—
— 85. Neue Result.	—
— 86. Neue Result.	—
— 87. Notizen.	L. Lugano.
— 88. Verteilung.	Allgemein.
— 88. Heterocope.	—
— 88. Süsswasserbecken.	—
— 90. Heterocope.	—
— 91. Considérations.	—
— 92. Zusammensetz.	—
Garbini 98. Como.	L. Como.
— 98. Nuovi Rhizop.	L. Como, Magg.

Planktonlisten des Lago di Como, Lario.

n. Pavesi.	n. Imhof.	n. Garbini.	Eigene Befunde.
		Difflugia hydrostatica Zach.	*Difflugia* spec.
		— *cyclotellina* Garb.	
	Codonella acuminata Imh.		
	Conochilus volvox Ehrbg.		
	Asplanchna helvetica Imh.		*Asplanchna priodonta* Gosse.
	Polyarthra platyptera Ehrbg.	*Polyarthra platyptera* Ehrbg.	*Polyarthra platyptera* Ehrbg.
			Triarthra longiseta Ehrbg. v. *limnetica* Zachar.
			Plæsoma truncatum Levand.
	Ascomorpha 87 = *Gastropus stylifer* 88.	*Ascomorpha agilis* ?	*Hudsonella pygmæa* Calm.
	Anuræa cochlearis Gosse.	*Anuræa cochlearis* Gosse. (*Anuræa aculeata* Ehrbg.)	*Anuræa cochlearis* Gosse.
	Anuræa longispina Kell.	*Notholca longispina* Kell.	*Notholca longispina* Kell.
			Diaphanosoma brachyurum Liév.
Daphnella brachyura Liév.	*Daphnella brachyura* Liév.		
Daphnia hyalina 77 f.		*Da. hyalina* Leyd.	*Daphnia hyalina* Leyd. forma *paresii*.
— *galeata* 79 f.	*Da.* sp. 84, *kahlbergensis* 86 (?).	*Da. kahlbergensis* Schöd. (?)	
Bosmina longispina Leyd.		*Bosmina longispina* Leyd.	*Bosmina coregoni* Baird v. loc.
Bythotrephes longimanus.			*Bythotrephes longimanus* Leyd.
Leptodora hyalina Lillj.	(Asper : *Leptod. hyal.*)		*Leptodora hyalina* Lillj.
Cyclops brevicornis Lubbock.			*Cyclops strenuus* Fisch.
			Cyclops leuckarti Claus.
			Diaptomus graciloides Lillj. v. *padana*.
Diaptomus castor Jur. et var. *gigas*.			
			Diaptomus laciniatus Lillj.
	Heterocope sp. 84, *romana* 88, *saliens* 90.		*Heterocope saliens* Lillj.

Planktonlisten des L. di Lugano. Ceresio.

n. Pavesi.	n. Asper.	n. Imhof.	Eigene Befunde.
			Difflugia (hydrostatica ?)
		Codonella cratera.	
		Acanthocystis viridis.	
		Conochilus volvox Ehrbg.	
		Asplanchna helvetica Imh.	*Asplanchna priodonta* Gosse.
		Polyarthra platyptera Ehrbg.	*Polyarthra platyptera* Ehrbg.
			v. *euryptera* Wierz.
			Triarthra longiseta E. v. *limnetica* Zach.
			Mastigocerca capucina Wierz. u. Zach.
			Anapus oralis Bergend.
			Hudsonella pygmæa Calm.
		Anuræa cochlearis Gosse.	*Anuræa cochlearis* Gosse.
		Anuræa longispina Kell.	*Notholca longispina* Kell.
Sida crystallina O. F. M.	.....	....	*Sida limnetica* n. sp.
Daphnella brachyura L.			*Diaphanosoma brachyurum* Liév.
			Daphnia pulex v. *pulicarioides* [1]
Daphnia hyalina 77, 79, 82.	....	....	
— *galeata* —, —, —.	*D. galeata.*		? *Daphnia hyalina* Leyd. *formæ* div.
— *cristata* —, —.			
— *Kahlbergensis* —.	.....	.....	?
Bosmina longirostris O. F. M.			*(Bosmina longirostris* O. F. M.) [1]
Bosmina longispina Leyd.	*B. longispina.*		*Bosmina coregoni* Baird. var. loc.
		Bythotrephes longimanus Leyd.	
Leptodora hyalina Lilljeb.	Vogt : *Leptod.* (n. Pavesi).	*Leptodora hyalina* L.	*Leptodora hyalina* Lillj.
Cyclops brevicornis Lubb.	.....	.....	?) *Cyclops strenuus* Fisch.
— *serrulatus* Fisch.			?) *Cyclops leuckarti* Claus.
Diaptomus gracilis Sars.	Asper : *D. gracilis.*		(= *Diaptomus graciloides* L. ?) [2]
— *castor* Jurine.	.....	.....	(? =) *Diaptomus laciniatus* Lillj.
Heterocope robusta Sars ? 77.		*H. romana* ? 88, *saliens* 90.	
— revocirt 79.			

[1] Hemi-limnetisch ? [2] Von mir nicht gefunden.

Planktonlisten des Lago Maggiore, Verbano.

n. Pavesi.	n. Asper.	n. Imhof.	Eigene Befunde.
		n. Garbini *Difflugia cyclotellina* Garb.	*Difflugia* spec.
		Codonella cratera.	*Codonella* spec
		Acanthocystis viridis.	Heliozoen.
		n. Garbini *Heterocypystis pavesii* Garbini.	
		Asplanchna helvetica Imh.	= (*Aspl. priodonta* Gosse) [1].
		Polyarthra platyptera Ehrb.	*Polyarthra platyptera* Ehrbg.
			Triarthra longiseta Ehrbg. v. *limnetica* Zacharias.
			Mastigocerca capucina Wierz. u. Zach.
		Anurea cochlearis Gosse.	*Anurea cochlearis* Gosse.
		Notholca longispina Kell.	*Notholca longispina* Kell.
Sida crystallina O. F. M.		*Sida crystallina* (pelag.)	*Sida limnetica* n. sp.
Daphnella brachyura Liév.		*Daphnella brachyura* Liév.	*Diaphanosoma brachyurum* Liév.
Daphnia hyalina 77—82.	*Da. hyalina.*		*Daphnia hyalina* Leydig form. div.
— *galeata* 79—82.			
Bosmina longispina Leyd.	*Bo. longispina.*		(= *Bos. coregoni* Baird v. l.) [1]
		Bythotrephes longimanus Leyd.	
Leptodora hyalina Lillj.	Weism. : *Lept. h.*	*Leptodora hyalina* Lillj.	*Leptodora hyalina* Lillj.
Cyclops brevicornis Lubb.		*Cyclops* spec.	*Cyclops strenuus* Fischer.
			Cyclops leuckarti Claus.
Diaptomus gracilis Sars.		*Diaptomus* spec.	*Diaptomus graciloides* Lillj. v. *padana.*
			Diaptomus laciniatus Lillj.
		Heterocope romana ? 88. *saliens* 90.	*Heterocope saliens* Lillj.

[1] Von mir nicht gefunden.

Wir fassen die Bemerkungen über alle drei Seen zusammen. Die *Sida*, die aus Luganersee und Langensee von PAVESI und IMHOF ausdrücklich als pelagisch aufgeführt wurde, hat sich als besondere Species herausgestellt. Grosse Schwierigkeiten bereiten uns die Namen *Daphnia cristata* und *Kahlbergensis* in PAVESI's Luganerseeliste und der von *Daphnia Kahlbergensis* bei IMHOF und GARBINI aus dem Comersee. Diese Formen bilden nach allen bisherigen Beobachtungen im Winter Dauereier, und ich hätte sie im Spätsommer jedenfalls auch finden müssen; sie hätten eben das Maximum ihrer Entwicklung sollen erreicht haben. Ich konnte jedoch keine Spur von ihnen entdecken. Hingegen beobachtete ich eben in diesen Seen bei *Daphnia hyalina* Kopfformen (s. Tafel 2, Fig. 14, 16), wie sie bisher fast nur von *D. Kahlbergensis* waren bekannt geworden; auch zeichneten sich die Exemplare teilweise durch ausserordentliche Kleinheit des Pigmentflecks aus.

Ich nehme deshalb an, dass sich die genannten Forscher durch diese Aehnlichkeit — es handelt sich aber um keine Uebergänge — haben täuschen lassen. Dafür spricht auch die Reihenfolge, worin PAVESI die Arten anführt, z. B. (79 Ulteriori studi) « *D. longispina, hyalina, cristata, galeata* » und (82 Altra serie) für den Luganersee: « *D. hyalina, cristata, galeata, kahlbergensis* »! Hätte er wirklich Hyalodaphnien vor sich gehabt, so hätten ihm die vielen Differenzen so sehr auffallen müssen, dass er die Arten nicht auf diese Weise gemischt hätte. In Bezug auf die Angaben von GARBINI kann ich die Frage leider nicht entscheiden, da das Vergleichsmaterial aus dem Gardasee, — wo *D. kahlbergensis* ebenfalls vorkommen soll — das mir dieser Forscher gütigst zugesandt hat, unterwegs verloren gegangen ist.

Sehr bemerkenswert ist die höchst wahrscheinlich pelagisch, vielleicht nur mehr hemi- oder litoral-pelagisch lebende Kammdaphnie des Luganersees (s. systemat. Teil).

Auf PAVESI's Speciesbestimmung der Cyclopsformen ist wohl

kein grosses Gewicht zu legen. Die literarischen Hilfsmittel waren damals noch zu schlecht. PAVESI bildet auch einen *Cyclops* mit 20gliedriger Antenne ab!

Für *Diaptomus gracilis* wurde wohl der nahe verwandte — damals noch nicht beschriebene — *D. graciloides* angesehen. Unter *D. castor*, oder wenigstens dessen var. *gigas* hat PAVESI wohl den *D. laciniatus* verstanden.

Merkwürdig ist, dass ich *Heterocope* im Luganersee nicht erhielt, wenn sie dort — wie IMHOF angiebt — vorkommt. Auch *Bythotrephes* führt einzig IMHOF aus dem Luganersee an. Wir können die Vermutung nicht unterdrücken, dass es sich hier um ein Versehen handeln könnte.

V. ALPENSEEN S. STR.

A. VORALPEN

33. Wenigerweiher b. St. Gallen.

Den Wenigerweiher besuchte ich, um dort die Varietäten von *Daphnia hyalina* Leyd. die KLOCKE (93 Beitr.) aus diesem Teiche angiebt, wiederzufinden. Es kam mir dieses einzige Vorkommen von *D. hyalina* in einem winzigen, hochgelegenen — dazu vor 80 Jahren künstlich angelegten Wasserbecken[1] — höchst problematisch vor. Nun habe ich dort *D. hyalina* nicht finden können, wohl aber ein reiches typisches Teichplankton, in dem auch montane Elemente nicht fehlen.

Conochilus volvox Ehrbg.
Daphnia crassiseta n. sp.
Bosmina longirostris O. F. M.
Diaptomus denticornis Wierz.

Dazu kommen nach HEUSCHER (92):

Ceriodaphnia quadrangula O. F. M.
Cyclops spec.

[1] Nach der freundlichen Mitteilung des Herrn Dr GUTZWILLER in Basel.

In dieser Gesellschaft ist *D. hyalina* ganz undenkbar. Die in dem Teich massenhaft vorkommende Daphnie erinnert in ihrer Kopfform etwas an *D. gracilis* Hellich, die KLOCKE auch unter den Varietäten von *D. hyalina* anführt.

34. Klönthalersee (Klönsee).

Dieser See erwies sich als sehr arm an pelagischen Formen. Schon IMHOF (87 hochalp., mikrosk. Tierw.) hat in demselben nur folgendes konstatiert:

Daphnia sp., *Cyclops* sp., *Diaptomus* sp.

Mit meinen Resultaten erhalten wir so folgende Liste:

Polyarthra platyptera Ehrbg.
Anuræa aculeata Ehrbg.
Daphnia longispina O. F. M.
Cyclops strenuus Fisch.
Diaptomus spec.

35. Engstlensee.

Lit. IMHOF 87. Hochalp. IMHOF 87. Microsc. Tierw.
— 93. Bemerkensw. Vork.

Meine Fänge ergaben, da das Netz zu weite Maschen hatte, keine Rotiferen.

n. IMHOF.	Eigene Befunde.
Notholca longispina Kell.	
Daphia spec.	*Daphnia longispina* O.F.M.v.n. *sphærica*.
Cyclops spec.	*Cyclops* spec.
Diaptomus alpinus Imh.	= *Diaptomus bacillifer* Kölbel.

36. Lac de Tanay.

IMHOF (93. Rhône) gab *Conochilus volvox* an.
WEBER (98): *Conochilus unicornis* Rouss.
Asplanchna priodonta Gosse.
Notholca longispina Kell.

Nach dem mir von Herrn Dr O. Fuhrmann zur Verfügung gestellten Oberflächenfang kann ich nur *Bosmina longirostris* O. F. M. *forma cornuta* beifügen.

B. GRAUBÜNDNER HOCHALPENSEEN.

Auch aus den Seen des Ober-Engadins und seiner Umgebung besitze ich nur Oberflächenfänge. Ich kann deshalb nur einige ganz vereinzelte Beiträge liefern.

37. See auf dem Band ob Cresta.

Liste:

Polyarthra platyptera Ehrbg.
Mastigocerca spec.
Chydorus sphæricus O. F. M.
Acroperus spec. (juv.)
Cyclops spec. (juv.)
Canthocamptus spec. (juv.)
Diaptomus spec. (juv.)

Der Fang ist ohne Boot vom Ufer aus ausgeführt worden, daher die Beimischung nicht pelagischer Formen. Massenhaft vertreten waren nur die jungen *Diaptomus*, diese bildeten also in der Hauptsache das Oberflächenplankton.

38. Unterer See im Val Duana.

Liste:

Rotifere.
Canthocamptus spec. (juv.)
Diaptomus spec. (juv.)

Auch für diesen See gilt das beim vorigen gesagte.

39—41. Seen von Sils, Silvaplana, Campfèr, St. Moriz.

Auch hier kann ich nur einzelnes neues beifügen; ich stelle deshalb, das bisher bekannte über alle 3 (resp. 4) Seen mit meinen Befunden zusammen. Erwähnt mag auch das Vorkommen von *Eurycercus lamellatus* O. F. M. im Litoral des Lej Campfèr werden. Die Literatur ist:

P. E. Müller 70.
Imhof 87. Hochalp.
— — Micr. Tierw.
Monier 87. Pêches.
Imhof 88. Fauna d. S.
— 93. Bemerk.

Planktonlisten der Ober-Engadiner-Seen.

Silser See.	Silvaplaner See.	See v. Campfèr.	See v. St. Moriz.
		Asplanchna helvetica (Imh.)	
Conochilus volvox (Imh.)[1]	*Conochilus volvox* (Imh.)		
Polyarthra platyptera (G. Bdt.)		*Polyarthra platyptera* (Imh., G. Bdt.)	*Polyarthra platyptera* (Imh., G. Bdt.)
Anuraea aculeata (G. Bdt.)		*Triarthra longiseta* (Imh.)	
Notholca longispina (Imh., G. Bdt.)	*Notholca longispina* (Imh.)	*Notholca longispina* (Imh., G. Bdt.)	*Notholca longispina* (Imh., G. Bdt.)
Sida crystallina (Imh.)			
Daphnia sp. (Imh., G. Bdt.) *longispina* (Moniez.)	*Daphnia* sp. (Imh.)	*Daphnia* sp. (Imh.)	*Daphnia* sp. (Imh.)
Bosmina sp. (Imh.) *dollfusi* (Moniez) *coregoni* v. *l.* (G. Bdt.)	*Bo.* sp. — *dollfusi* (Imh.)	*Bo.* sp. — *dollfusi* (Imh.) *coregoni* v. *l.* (G. Bdt.)	*B. longispina* (P. E. Müll) B. sp. (Imh.) dollfusi (Imh.) = *coregoni* v. l. (G. Bdt.)
Cyclops sp. (Imh., G. Bdt.) *brevicaudatus* (Moniez).	*Cyclops* sp. (Imh.)	*Cyclops* sp. (Imh.)	*Cyclops* sp. (Imh.)
Diaptomus sp. (Imh., G. Bdt.), *castor* (Moniez) (= ?) *alpinus* (Imh.) = *bacillifer.*	*Diapt. denticornis* (Imh.)	*Diapt.* (G. Bdt.) *denticornis* (Im.)	*Diaptomus denticornis* (Imh., G. Bdt.)

[1] Die eingeklammerten Namen sind die der Autoren der faunist. Angaben.

42. Lej Cavloccio.

Lit. Imhof 86. Neue Result.
— 88. Fauna d. Süssw.

Planktonlisten.

n. Imhof.	Eigene Befunde.
Conochilus volvox Ehrbg.	
	Polyarthra platyptera Ehrbg.
	Triarthra longiseta Ehrb., Winterei.
Notholca longispina Kell.	*Notholca longispina* Kell.
Bosmina sp. 86. *dolifusi* 88.	*Bosmina coregoni* Baird v. l. *dolifusi* Mon?
Cyclops spec.	

Die Reste von *Bosmina* stimmten, soweit zu controlliren, mit der Form aus den vier Ober-Engadiner Seen überein; ob aber nicht auch hier eine besondere Lokalform vorliegt, kann nicht entschieden werden.

III.

SYSTEMATISCHER TEIL, DIE EINZELNEN ZOOPLANKTON-SPECIES.

A. PROTOZOEN.

Meine Listen führen im Gegensatz zu denen mancher anderer Autoren nur sehr wenige Protozoen auf. Die Flagellaten, wie *Ceratium*, *Peridinium*, *Dinobryon* rechnen wir zu den Algen, da für uns die Teilung in Pflanzen- und Tier-Plankton nur in physiologischer Hinsicht Bedeutung hat.

Ob wir die sich etwa einmal in den Fängen einstellenden Heliozoen zum Plankton rechnen dürfen, ist fraglich.

Von *Codonella*, die aus sehr vielen Seen — auch schweizerischen — angegeben wird, habe ich zwei Formen gefunden: bei der einen, die in einem Oberflächenfang aus dem Baldeggersee massenhaft auftrat, hatten Körper und Hals etwa dieselbe

Länge und auch denselben Durchmesser. Die im Lago Maggiore gefangene Species dagegen zeichnete sich durch einen sehr kleinen halbkugligen Körper und einen äusserst grossen, nach vorne zu sich trichterförmig erweiternden Hals aus.

In ziemlich vielen Seen fand ich eine *Difflugia* von etwa 70 μ Länge und 60 μ Breite. Die Form ist ganz kuglig, mit einem äusserst kurzen, nur sozusagen einen Rand bildenden, Hals. Sie zeichnet sich wie *D. hydrostatica* Zach. durch grosse Feinheit des Panzers aus.

Diese Tiere würden natürlich durch Oberflächenfänge viel häufiger gefunden werden, doch spielen sie, wie ich mich im Vierwaldstättersee überzeugte, im eigentlichen Plankton unsrer Seen keine wichtige Rolle.

B. ROTIFEREN.

Die vollständige Liste der in einem See vorkommenden limnetischen Rotiferen lässt sich durch eine einmalige Excursion nicht feststellen, da viele dieser Formen während eines Teils des Jahres ganz oder beinahe fehlen. Unsre Ergebnisse sind daher sehr lückenhaft.

Conochilus unicornis Rouss.

Lit. Rousselet 92.[1]
Stenroos 98.
E.-F. Weber 98.

E.-F. Weber giebt an, dass der bisher als *C. volvox* in den Listen angeführte *Conochilus*, der von Rousselet beschriebene *C. unicornis* sei. Auch ich habe diesen in einigen unsrer Seen konstatiert, wo bisher *C. volvox* angegeben wurde. Vielerorts habe ich ihn, der für diese Form ungünstigen Jahreszeit wegen, nicht gefunden.

[1] Wir geben hier keine vollständigen Literaturlisten, sondern nur die allerwichtigsten, die auf unser Gebiet sich beziehenden (excl. faunistische) Publikationen und die, welche notwendig sind, um anzugeben, wie wir die Artegrenzen.

Asplanchna priodonta Gosse.

Lit. Gosse 50. Asplanchna priodonta.
Imhof 84. Res. Studien (A. helvetica).
Daday 92. Revision.
Hudson u. Gosse 86. Rotifera (Identific.).

Auch diese Form fehlt in meinen Listen vielerorts nur deshalb, weil sie gerade in August und September ihr Minimum hat.

Polyarthra platyptera Ehrbg.

Lit. Ehrenberg 33, 38 (*P. p.* und *P. trigla*).
Wierzejski 91. Liste des Rotifères (*r. euryptera*).
Imhof 85. Neue Result., 91. Schwarzwald (*P. latiremis*).
— 91. Notiz (Identification).

Neben der gewöhnlichen Form habe ich in fünf Seen die *Varietät euryptera* Wierzejski gefunden. Diese ist für die Schweiz neu. Aus dem Säckingersee und dem Lago di Varese giebt Imhof eine nicht näher beschriebene *Polyarthra latiremis* an, die er später mit *P. plat.* var. *euryptera* identificirt. Aus Stuttgart ist die Varietät durch Bilfinger bekannt.

Die Gestalt der Ruder meiner var. *euryptera* stimmt genau mit der von Wierzejski gezeichneten überein. Auf ganz merkwürdige Grössenverhältnisse muss ich hier hinweisen, trotzdem grosse Variabilität in dieser Richtung bei *Polyarthra platyptera* schon mehrfach scheint konstatiert worden zu sein, so von Herrn Prof. Wierzejski, wie dieser mir brieflich mitzuteilen die Güte hatte.

Die Grösse der in unsren Seen limnetisch lebenden *Polyarthra* ist nämlich im Gegenteil recht konstant, ungefähr dieselbe, wie die von Ehrenberg und Hudson u. Gosse angegebene.

Wir finden folgende Maasse:

Exemplare von Berlin n. Ehrenberg	136 μ
Exempl. aus England n. Hudson u. Gosse	127 μ
Exemplare aus unsren Seen	110-125 μ

E.-F. WEBER giebt 120-150 μ an; die grössern Exemplare stammen wohl aus den zahlreichen kleinen Wasseransammlungen, die er als Fundorte angiebt.

Neben diesen kleinen pelagischen Tieren fanden sich nun in fünf Seen ebenfalls im Plankton die Exemplare der var. *eurypterа*, die durchgehends viel grösser waren; ebenso im Lungernsee eine Form (var. n. *major*) von ähnlicher Grösse und gewöhnlicher Ruderform. Wenn also auch in Galizien die gewöhnliche und die breitrudrige Form starken Grössenschwankungen unterliegen, so scheinen sich doch bei uns diese Abarten schärfer getrennt zu haben; dafür spricht wenigstens der Umstand, dass ich im Vierwaldstättersee unter den vielen Tausenden von Exemplaren nie solche fand, die Neigung zu der besprochenen Grössenentwickelung gezeigt hätten; ebenso das Vorkommen beider Formen nebeneinander in den sechs Seen ohne jegliche Zwischenformen.

Zur Übersicht gebe ich folgende Zusammenstellung:

Fundort.	Absolute Maase μ.				M. bez. auf Länge 100.		
	Länge des Körpers	Breite des Körpers	Länge der Ruder	Breite der Ruder	Breite d. Körp.	Länge der Ruder	Breite der Ruder
Polya. platyptera.							
Vierwaldstättersee	120	73	140-150	14	60	125	11
Hallwylersee	125	75	135	15	67	108	12
Vierwaldstättersee	115	75-77	110	16	65-67	96	14
P. p. var. n. *major.*							
Lungernsee	165-170	105-115	135-146	23-27	64-68	81-88	13-16
P. p. v. *eurypterа* W.							
Baldeggersee	210	115	150	50	55	71	24
Luganersee	200	95	130-145	50	54	65-83	25
Hallwylersee	210	115	155	60	55	74	29
Greifensee	180	125	125-150	60	69	70-83	33.3

Wir sehen hieraus, dass ein gewisser Zusammenhang besteht, zwischen der Länge und der Breite der Ruder: je schmäler, desto länger (im Verhältnis zum Körper); je breiter, desto kürzer. Daher schwankt das Verhältnis von Ruderlänge zu Ruderbreite von 11,4 bis 2,1, also um mehr als das fünffache, während die relative Breite nur von 11 bis 33, also um das dreifache variirt.

Damit der Unterschied in der Körpergrösse nicht unterschätzt werde, möchte ich darauf hinweisen, dass er wohl für die Länge nur 1 : 1,65 beträgt, für das Volum macht dies jedoch 1 : 4,5 aus. Eine solche Grössendifferenz übt jedenfalls in physiologischer Beziehung grossen Einfluss aus, oder er ist vielmehr der Ausdruck veränderter physiologischer Bedingungen.

Es ist endlich von grossem Interesse, dass die sechs Seen, in welchen ich die Riesenformen antraf, ausnahmslos zu den verhältnismässig planktonreichen Seen gehören. Ordne ich die Seen nach dem Volumen der Vertikalfänge, wie ich sie um 1. Sept. 98 erhielt, so ergiebt sich die Reihenfolge:

Lungernsee	3,0 cm³	*Pol. plat.* u. *P. p.* var. *major*
Sempachersee	2,4 »	» » » » » *eurypter a*
Thunersee	2,4 »	» »
Greifensee	2,2 »	» » » *P. p.* var. *eurypter a*
Comersee	1,6 »	
Luganersee	1,5 »	*Pol. plat.* u. *P. p.* var. *eurypter a*
Untersee	1,5 »	» »
Hallwylersee	1,5 »	» » u. *P. p.* var. *eurypter a*
L. Maggiore	1,45 »	» »

Darauf folgen mit 1,2—0,7 cm³ Lac des Brenets, Vierwaldstättersee, Zugersee, Aegerisee, Alpnachersee, Sarnersee, Genfersee, Bodensee, Walensee, Pfäffikersee, Lac de Joux. Diese Zusammenstellung spricht wohl deutlich genug: das Plus in den ersten Seen der Liste besteht hauptsächlich aus Algen.

Alle sechs Seen, in denen grosse Polyarthren vorkommen, haben endlich die Eigentümlichkeit, sehr schwachen Zu- und

Abfluss zu besitzen. In dieser Beziehung sind ihnen nur noch der Pfäffiker-, Lowerzer-, Aegeri- und vielleicht auch der Zugersee zu vergleichen. In dem einen oder andern derselben dürften noch grosse Formen gefunden werden.

Um das Verhältnis der Varietäten zu der typischen Form klarzulegen, wird es nötig sein, in einem dieser Seen periodische Beobachtungen anzustellen. Es wird sich dann zeigen, ob grosse und kleine Form das ganze Jahr durch nebeneinander existieren, oder ob die eine immer wieder aus der andern hervorgeht. Auch könnten sich Unterschiede in der Lebensweise, der räumlichen Verteilung zwischen beiden Formen herausstellen.

Triarthra longiseta Ehrbg.

Lit. Ehrenberg 33, 38.
Hudson 69. On Triarthra.
Plate 86. Beiträge.
Hudson u. Gosse 86.
Zacharias 93. Faunist. u. biol. (v. limnetica).
Levander 94. Materialien.

Triarthra longiseta wird aus unsrem Gebiet öfters genannt, doch fehlen Angaben darüber, ob es sich um die typische Form handelt, oder um die leicht kenntliche Varietät *limnetica Zach.*

Auch Weber (98) giebt keine Fundorte für diese an. Ich habe in der limnetischen Region unsrer Seen immer nur die Varietät gefunden. Wir stellen folgende Maasse zusammen:

Unsre Exemplare: Körperlänge c. 130 μ.
Länge d. vord. Borsten 440—520 μ.
» » hint. » 355—420 μ.

Verhältn.:	*Vordere Borste.* / *Körperlänge.*	*Hintere Borste.* / *Körperlänge.*
Typus n.:		
Hudson u. Gosse	2.0	1.3
Ehrenberg	2.5	1.8
var. *limnetica*		
n. Levander	3.8	1.9
n. Zacharias	4.2	2.5
unsere Formen	3.4—4.3	2.5—3.5

Die hintere Borste war nie so viel kürzer als die vordere, wie es Zacharias und Levander angiebt, die Differenz immer 0,7-0,8, sodass wenn die vordern zurückgeschlagen waren, aller drei Spitzen ziemlich genau zusammenfielen.

Mastigocerca capucina Wierz u. Zach.

Lit. Wierzejski und Zacharias 93.

Die Form wurde bisher in Norddeutschland, Finnland, Galizien und in der Pfalz gefunden. Nun kennen wir sie auch aus der Schweiz und aus Oberitalien. Die Maasse stimmen genau mit den von den Autoren angegebenen.

Anapus ovalis Bergendahl.

Lit. Bergendahl 92. Gastroschiza triac.
— 93. Einige Bemerkungen.
Lauterborn 93. (*Chromogaster testudo*).
E.-F. Weber 98.

Bergendahls und Lauterborns Diagnosen und Zeichnungen sind höchst unbefriedigend. Deshalb ist die Indentification zweier etwas verschiedener Formen mit den beiden « Arten »

oralis und *testudo*, wie sie WEBER versucht hat, keineswegs sicher. Ob sich die Unterscheidung, auch abgesehen davon, wird halten lassen, scheint mir nach meinen Befunden äusserst fraglich.

Besonders die Tierchen aus der Westschweiz zeigen die Charactere von *A. oralis* (BERGEND.) WEBER sehr deutlich: die Kreuzung der beiden Schalenkonture, die Querstreifung der Ventralschale, auch meist den fast geraden Vorderrand der ventralen und die zwei seitlichen, leichten Einbuchtungen an dem der dorsalen Schale. Diejenigen der Central- und Südschweiz nehmen aber entschieden ein Mittellstellung zwischen den beiden Arten WEBERS ein: die ventrale Schale ist immer noch — wenn auch wenig — breiter, als die dorsale; beide aber sind vorn gleichmässiger gerundet, die Querstreifung der ventralen ist nur noch höchst selten sichtbar. Die Tiere waren nur 100-130 μ lang.

Plœsoma [1] truncatum Levander.

Lit. LEVANDER 94. Materialien.
WEBER 98.

Diese leicht kenntliche Art ist ziemlich verbreitet, in den ganz grossen Seen, wie es scheint nur halbpelagisch. WEBER fand sie im Genfersee nur im Petit Lac [2]. Schon im Comersee dagegen ist sie echt pelagisch.

[1] Zu dieser Gattung rechnet WEBER mit Recht auch *Euchlanis lynceus* EHRENBERG, das aber *P. lynceus* nicht *lynceum* heissen muss (Lynceus ist Substantiv.).

[2] Ich nehme wenigstens an, dass mit Corsier das genferische Dorf dieses Namens und nicht das in gleicher Nähe des Sees liegende C. bei Vevey gemeint sei. Genauere Bezeichnung wäre hier sehr nötig. Überhaupt ist es schade, dass die Arbeit WEBERS nicht in für den Faunistiker etwas leichter brauchbarer Form herausgegeben wurde. Sehr wünschenswert wäre wenigstens eine Liste der Fundorte mit einigen kurzen Bemerkungen.

Plœsoma flexile Jägersk.

Lit. Jägerskiöld 92.
Wierzejski und Zacharias 93. (*Bipalpus vesiculosus*).
Lauterborn 93. (*Dictyoderma hypopus*).
Imhof 91. Schw. (*G. hudsoni*).
Weber 98.

Da Imhofs Diagnose zu einer sichern Identification nicht genügt, adoptiren wir die Bezeichnung von Jägerskiöld.

Diese Form habe ich nur ganz vereinzelt angetroffen.

Hudsonella pygmæa Calman.

Lit. Imhof 87. Notizen (= *Ascomorpha??*).
— 88. Fauna d. S. (= *Gastropus stylifer?*).
Calman 92. (*H. pygmæa*).
Zacharias 93. Faunist. u. biol. (*H. picta*).
Weber 98. *Gastropus stylifer*.

In vielen Seen fand ich diese Form, die wohl endgültig den Namen Calmans tragen muss, da sie von Imhof nie auch nur einigermassen gut beschrieben wurde und die spätere Benennung von Zacharias gar nicht berechtigt ist. Die Tiere waren leider immer so stark kontrahirt, dass das Räderorgan und der Fuss kaum je in ausgestülpter Lage sichtbar war. Die Bestimmung ist jedoch durch Grösse, Form, Farbe und den auch eingestülpt sichtbaren Fuss gesichert.

Anuræa cochlearis Gosse.

Lit. Gosse 51. A catalogue.
Imhof 83. Studien z. k. (*A. longispina*).
Crisp 83. New swiss R.
Imhof 85 f. (*A. cochlearis*).
Lauterborn 98.

Die Stellung der vordern Panzerdornen variirt in hohem Grade: die äussern Dornen sind in gewissen Seen bei allen, oder

nur einem Teil der Individuen stärker nach aussen gekrümmt, die Formen nähern sich also der var. *recurrispina* JÄGERSK. (94). Auch die löffelförmige Biegung des Körpers ist verschieden stark ausgeprägt.

Auf die Variationen in der Felderung der Dorsalschale konnte ich leider nicht mehr achten, da meine Untersuchungen beim Erscheinen von LAUTERBORNS diesbezüglicher Notiz zu weit vorgeschritten war. Ich kann nur sagen, dass ich auch in unsren Seen dieselben Bilder beobachtet habe, wie dieser Autor.

Anuræa aculeata Ehrbg.

Lit. EHRENBERG 31, 33, 38, HUDSON a. GOSSE 86. LAUTERBORN.

Notholca longispina Kell.

Lit. KELLIKOFF 79. A new Rotifer.
IMHOF 83. Studien 2 k. (*Anur. spinosa*).
CRISP 83. New swiss R.
IMHOF 85 ff. (*Anur., Noth. longispina*).

Über diese Arten haben wir keine Bemerkungen zu machen.

C. CLADOCEREN.

Der äusserst schwierige Zustand, in dem sich die Systematik der Cladoceren, und zwar hauptsächlich der pelagischen, befindet, lässt sich nur durch seine geschichtliche Entwicklung begreifen. Ich möchte mir deshalb einige historische Bemerkungen über die systematische Erforschung der limnetischen Cladoceren erlauben.

Bis zur Mitte unsres Jahrhunderts waren überhaupt nur wenige Cladocerenformen bekannt; sie fixierten nur einzelne Typen. Es war zum Beispiel nur eine *Sida*, eine *Daphnella*, zwei oder drei *Daphnien*, ein *Simocephalus*, eine *Bosmine* u. s. w. In diese wurde unbedenklich, alles was gefunden wurde — das wenigste war

Plankton — eingerechnet. Nun begann aber, während andere Forscher noch Jahrzehnte lang nach der alten Weise fortarbeiteten, eine neue Periode. Männer wie S. Fischer, F. Leydig, Liévin, Lilljeborg, P. E. Müller, Schödler, besonders aber G. O. Sars erkannten einen bisher ungeahnten Formenreichtum, und ihre Resultate drückten sich, den damaligen Anschauungen über den Speciesbegriff entsprechend, in einer starken Vergrösserung der Artenzahl aus. Es war den Forschern nur um diesen Ausdruck der Formenmannigfaltigkeit zu thun. Sie dachten sich, an neuen Fundorten würden dieselben Formen auch nach oft sehr spärlichen Angaben leicht wiederzuerkennen sein. Sie hatten keine Ahnung davon, dass es sich später darum handeln würde, nachzuweisen, in wie weit die Formen aus den verschiedenen Fundorten bis in alle Einzelheiten übereinstimmten oder differierten. Als nun weitere Forscher — trotzdem inzwischen der Speciesbegriff ein ganz anderer geworden war — nach der alten Methode auf Grund der vorhandenen Diagnosen neue Arten beschrieben, kam die unausbleibliche Confusion. Genau mit schon beschriebenen übereinstimmende Tiere fand man fast nirgends, und, um nicht alles neu beschreiben zu müssen, identifizierte man falsch. Ich brauche nur an Hellich, Imhof und Daday zu erinnern, doch lieferten leider auch die letzten Jahre noch Arbeiten dieser Art.

Die jüngste und hoffentlich nicht die letzte Phase begann mit der Erkenntnis der grossen Variabilität der Mehrzahl von diesen Tierchen. Auf Grund derselben sah man manche Formen, als durch Uebergänge verbundene Varietäten einer Art an. Einzelne Stimmen dieser Art wurden schon sehr frühe laut, blieben aber ungehört. Anklang fand erst Eylmann, der durch seine Revision der Daphniden zum Vereinigen einer Gruppe von Arten geführt wurde. In gleicher Weise sind in neuerer Zeit besonders Hartwig, Stenroos, G. O. Sars und Richard vorgegangen. Doch wird es noch viel Arbeit brauchen, bis in die in der Literatur

herrschende Verwirrung Ordnung und über die thatsächlichen Verhältnisse Klarheit gebracht ist.

Wir brauchen zur Lösung dieser komplizierten Rätsel hauptsächlich genauere Methoden. RICHARD hat mit Erfolg genaue vollständige Diagnosen angewandt, doch giebt er leider noch zu oft nur relative Angaben und zu wenig genügende Bilder.

Die andern der oben angeführten Autoren haben sich einstweilen meist darauf beschränkt, mitzuteilen, dass gewisse Formen zusammenzuziehen seien. Die Beweise sind sie uns noch schuldig.

Ich habe nun versucht, wenigstens bei denjenigen limnetischen Cladoceren genauere Methoden anzuwenden, die mir in reichlicherem Material zur Verfügung standen. Um absolute Angaben zu erhalten, habe ich nach dem alten Vorbilde SCHÖDLERS Serien von Messungen angestellt. (Auch STENROOS hat in neuester Zeit solche publiziert.) Kaum weniger wertvoll als Maasstabellen sind aber genaue Umrisszeichnungen, wie sie ja mit unsren jetzigen Hilfsmitteln sehr leicht herzustellen sind.

Diese Methoden nun führen uns in mehreren Gattungen zu mehr oder weniger weitgehender Reduktion der Species, in andern aber dienen sie — und auch hier sind sie unentbehrlich — zur Fixation neuer Formen.

Glieder der Gattung *Ceriodaphnia* lagen mir nur aus zwei der kleinsten Seen vor, ich habe mich deshalb in die Systematik dieser Gruppe nicht eingelassen, obschon auch hier eine Revision höchst nötig wäre. Die Genera *Bythotrephes* und *Leptodora* bestehen bei uns wenigstens nur aus je einer Art, sodass auch sie nicht weiter brauchen behandelt zu werden.

Sida limnetica nov. sp.

Taf. 18. Fig. 1—4.

Literatur des Genus siehe bei Richard 95 : Revision des Cl. p. 337.

Animal apparatu affigendi nullo præditum: caput depressum, quinta parte longitudinis totius animalis paullo longius; rostro ab oculo minus distante quam in *Sida crystallina*, postice non vergente. Margo posterior valvulæ arcum magnum convexum postabdomen totum protegentem format, angulo prope mucronem minimum sito obtusissimo (160°). Postabdominis dentes marginis dorsalis fasciculos circa XIX formantes, quorum singuli ex dente uno aut duobus, raro autem tribus constant. Ungues terminales plus curvati, quam in ceteris *Sidis*: dentium eius secundariorum ultimi tres longitudine fere æquali, primus autem multo minor est. Antennæ I. et II. paris ac in *Sida crystallina* formatæ.

Obige Diagnose gebe ich hauptsächlich in Anlehnung an die vortrefflichen für *S. crystallina* und (var.) *elongata* von G. O. Sars verfassten Diagnosen.

Die 3 Vorsprünge, welche am Rücken und Kopf der *Sida crystallina* O. F. M. den sogenannten Fixationsapparat bilden, fehlen vollständig. Die beigegebene Zeichnung, (Taf. 18, Fig. 1) die in der fraglichen Körpergegend sehr genau alle Einzelheiten wiedergiebt, wird dies am besten demonstrieren.

Kopf- und Schalenform stimmen im Allgemeinen mit der von *Sida crystallina*. Die Kopflänge ist im Verhältnis zur Gesamtlänge des Tieres kürzer als bei *S. crystallina* und var. *elongata*. Der Kopf bildet nach den Sars'schen Zeichnungen bei *Sida crystallina* 26 % der Totallänge, bei *S. cr.* var. *elongata* 24 %, bei *S. limnetica* 21.5 %. Auch die sagittale Dimension des Kopfes ist bei unsrer neuen Art verhältnismässig klein: die Distanz von der Schnabelspitze zum dorsalen Kopfcontour beträgt bei *S. crystallina* nach Sars 43, bei *elongata* 39, bei *limnetica* 36.7 % der Gesamtlänge.

Der Contour des Kopfes ist regelmässiger als bei *Sida crystallina*, der Scheitel runder, kaum abgeflacht, die Stirn wenig vorstehend; der ventrale Kopfrand ist ganz schwach konkav; der hintere Rand des Schnabels verläuft ziemlich genau senkrecht zur Längsachse des Tieres; er ist nicht nach hinten gerichtet. Das schwache Vorstehen der Stirn, die Kürze und die Richtung des Schnabels bewirken zusammen, dass die Schnabelspitze dem Auge sehr genähert erscheint. Die Distanz von der Rostrumspitze zum Augenzentrum beträgt bei *S. crystallina* 24, bei v. *elongata* 19,5, bei *S. limnetica* 16,6 auf Totallänge 100.

Die Schale ist sehr breit und ungewöhnlich lang. Die Schalenhöhe (sagittale Dimension) beträgt 61, gegen 55 bei *S. crystallina* und 52 bei var. *elongata* (auf Totallänge 100). Der hintere Schalenrand biegt sich weit stärker, als bei den bisher bekannten Sidaformen. Ich messe diese Konvexität, indem ich vom Trennungspunkt der beiden Schalenhälften zu dem an der hintern-ventralen Schalenecke gelegenen winzigen Mucro eine Sehne ziehe und die grösste Distanz des Bogens (des Schalencontours) von derselben angebe. Ich erhalte so folgende Zahlen: *Sida crystallina* 6,6; var. *elongata* 7,8; *S. limnetica* 10,0. Damit hängt zusammen, dass der Winkel in dem der ventrale und der hintere Schalenrand sich treffen, viel stumpfer ist. Er beträgt bei *S. crystallina* etwa 130°, bei var. *elongata* 145° und bei *S. limnetica* 160°. Der winzige Mucro an der hintern-ventralen Schalenecke ist etwa gleich gross, wie der von RICHARD (95 Révision) Pl. 15 fig. 4 abgebildete (27 μ), hingegen sind die Zähnchen des ventralen Schalenrandes bedeutend kleiner als bei RICHARD: die grössern 7 μ, die kleinern etwa 3,5 μ. Dieselbe Bedornung, nur bedeutend feiner, setzt sich eine Strecke weit hinter den Mucro fort, dann geht sie in eine gleichmässige Zähnelung über.

Das Auge hat ungefähr die gleiche Grösse, wie bei *S. crystallina*, doch scheint es in dem ungewohnt kleinen Kopf grösser.

Rund um das Ende der ersten Antenne stehen 10 dicke nur

etwa 12 μ lange Zähnchen. Dasselbe trägt 8 « geknöpfte » Tasthaare von 85 μ Länge. (Sie tragen am Ende nur scheinbar einen Knopf: das wirkliche Verhalten zeigt Fig. 4, auf Tafel 18. Der kleine Tropfen einer stark lichtbrechenden Substanz täuscht bei schwacher Vergrösserung eine knopfförmige Verdickung vor.)

Die Grösse der zweiten Antenne scheint bei allen Siden konstant zu sein [1]. Der ventrale Ast ist meist etwas länger als die beiden proximalen Glieder des dorsalen zusammen. Die Bewehrung stimmt ganz mit derjenigen bei *S. crystallina*, also am letzten Glied des dorsalen Astes 7 Schwimmborsten.

Das Postabdomen scheint ebenfalls in Grösse und Form sehr konstant zu sein. Die Länge (vom Grund der Abdominalborsten bis zum Grunde der Endkrallen gemessen) ist überall gleich $^1/_4$ der Gesamtlänge. Die Längenverhältnisse der Endkrallenzähne scheinen etwas andere zu sein, als bei *S. crystallina*: die drei äussern (apicalen) sind nämlich fast genau gleich lang, während der proximalste nur etwa die Hälfte misst. Auch die Distanzen zwischen dem zweiten und dem dritten, und zwischen dem dritten und vierten sind ungefähr gleich; die zwischen erstem und zweitem dagegen nur ein Drittel der andern. Die Endkralle selbst ist ziemlich stark gebogen und trägt einige gesonderte Reihen von Wimperchen (siehe Fig. 3, Tafel 18.)

Einer der wichtigsten unterscheidenden Charaktere gegenüber den bis jetzt bekannten Sida-Arten liegt in der Beordnung des dorsalen Postabdominalrandes. Die Zähne stehen nämlich teils einzeln, wie bei *S. crystallina*, teils aber — und dies ist bei allen Exemplaren wenigstens an einer Stelle der Fall — in Gruppen von zwei oder sogar drei Zähnchen auf einem gemeinsamen Höcker. Übrigens variirt die Stellung dieser Doppel- oder Tripel-Zähne sehr; sie können überall an Stelle eines Einzelzahns auftreten, am häufigsten aber finden sie sich in der vordern Par-

[1] Bei *limnetica* maass sie 560, bei einer *crystallina* aus dem Unterse 500.

tie (näher den Abdominalborsten). Ich gebe zur Illustration dieser Veränderlichkeit eine Anzahl Schemata, in denen die Zahngruppen durch die Anzahl der sie bildenden Zähne angebende. Ziffern repräsentirt sind, in der Anordnung von hinten (distal) nach vorn (proximal).

a.	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	3	1	2			
	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1				
	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	3	2			
	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	3	2	2	2	2	3					
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2				
	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1					
b.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	—	1				
	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2				
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1				
c.	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	—	1	—	2			
	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	2	1			
	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	—	2				
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2	3				
	2	1	1	1	1	2	1	2	(5)	1	2	2	2	—	—	2	2	2					
	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1					
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2				

DISTAL. PROXIMAL.

Die 6 ersten Beispiele stammen aus dem Lago Maggiore, die 3 weitern aus dem Luganersee, die letzten, je die rechte und die linke Reihe von 4 Exemplaren, aus dem Lac Léman.

Die Doppelzähne sind meist etwas kleiner, als die ihnen benachbarten einfachen Zähne. Dies lässt darauf schliessen, dass sie einem solchen einfachen homolog sind. Den gleichen Schluss erlaubt auch der Umstand, dass die Zahl der Zahngruppen recht konstant ist, — sie schwankt zwischen 18 und 20, und auch dies beruht vielleicht auf Altersunterschieden, — während die Zahl der Zähne, wenn ohne Berüksichtigung der Gruppen gezählt wird, auch bei ganz erwachsenen von 20—31 wechselt. Die gewöhnlichen Doppelzähne stehen dicht aneinandergedrängt auf dem gemeinsamen Höcker und divergieren stark. In der 4ten bis 7ten Gruppe vom proximalen (vordern) Ende an gezählt zeigen die Zahngruppen meist ein anderes Aussehen: die Zähnchen sind sehr klein, stehen nicht sehr dicht beisammen, und laufen parallel. Doch stehen auch diese auf demselben Höcker.

Die allerwichtigste Eigentümlichkeit der neuen Form liegt aber wohl in ihrer Lebensweise: während *Sida crystallina* nur in Gewässern lebt, die reich an Wasserphanerogamen sind, während sie sich nur kurze Zeit von solchen Stützpunkten trennt, woran sie sich mit ihrem Haftorgan zu klammern die Gewohnheit hat, lebt unsre Art in der limnetischen Region klarer Seen, wo sie niemals Ruhepunkte jener Art findet.

Ich erbeutete die Form am 2. September 1898 im Lago Maggiore und im Lago di Lugano mittels Planktonfängen[1]. Der Fang im Lago Maggiore fand bei Gera statt, gegenüber von Brissago, etwa 1 km. vom Ufer entfernt. Der Wind kam über den See herauf, konnte also nichts vom Ufer in die limnetische Region hinaustreiben. Ueberdies ist das Ufer in dieser Gegend weithin äusserst steil und vegetationslos: es wäre also ganz und gar kein Standort für *Sida crystallina*, die nach den meisten Autoren unter Nymphæen und ähnlichen Wasserpflanzen lebt. Auch vom Boden

[1] Erst nach der endgültigen Redaction dieser Publication konstatirte ich *Sida limnetica* n. sp. in den Fängen des Herrn Prof. E. Yung aus dem Genfersee, die mir derselbe gütigst zur Verfügung stellte.

war ich mit meinen Fängen hinlänglich entfernt: der See ist an jener Stelle weit über 100 m. tief, ich zog dagegen mein Netz nur von 75 m. Tiefe an aufwärts. Im Luganersee konnte ich meine Fänge nur etwa 500 m. vom Strande entfernt ausführen, da ein ziemlich starker Wind auf diesen hielt. Die Tiefe des Sees war an der Fangstelle über 100 m., während ich meinen Fang von etwa 50 m. aufwärts machte. Uebrigens erbeutete ich die Siden bei Gera wie bei Lugano in viel grösserer Anzahl, als ich je in solcher Entfernung vom Ufer litorale Tiere gefunden habe. Auch erwies sich die Cladocere während der kurzen Zeit, worin ich sie lebend beobachten konnte, als ein ausgezeichneter Schwimmer.

Entscheidend ist endlich in dieser Frage die kleine Eierzahl. Fast alle Tiere hatten Sommereier oder Embryonen im Brutraum. Während nun die Autoren für *Sida crystallina* 20 und mehr Eier angeben, hatten meine Exemplare deren höchstens zwei, viele nur eines im Brutraume. Unsre *Sida* zeigt also sehr deutlich diese Eigentümlichkeit, die für die limnetischen Copepoden, wie die Cladoceren gleich charakteristisch ist.

Wir sind damit der Lösung der Streitfrage näher gekommen, ob *Sida* zu den Tieren der pelagischen Region zu rechnen sei. Es sind nämlich schon viele pelagische Funde von *Sida* angegeben worden, so von Pavesi (77, a) im Trasimener- und Albanersee und (79, b) im Lago d'Orta, di Mergozzo, Alserio und Endine, endlich (82) im Lago di Santa Croce, Lugano und Maggiore; von Forel (76), Asper (81) und Blanc (96) im Genfersee; von Imhof (83) im Lac du Bourget, (85) im Silser-, Türler-, Lungernsee, (88, c) im Lago Maggiore, (90, b) in verschiedenen Seen Kärnthens und (91, a) im Schluchsee im Schwarzwald; von Asper (81) im Zürichsee; von Heuscher (92) im obern Zürichsee; von Steck (93) im Moosseedorfsee; von Zschokke (94) im Lac de Joux; von Lutz (78) im Bielersee; von Garbini (95) im Gardasee; von Pitard im Lac de Chavonnes (97, c); von Klocke (93) im Greifensee und (92) im heiligen Meer; von Entz (97) im

Czeegersee; von ZACHARIAS (87, c) in verschiedenen Seen Westpreussens, (88, c) im Bordesholmer See und (89, a) im Laachersee; von HARTWIG (97) im Zeussee und (98) im Kremmesersee; von SCOURFIELD (97) im Plönersee; von LINKO (99) im Onegasee; von BIRGE (93, Reighard) im Lake St. Clair und (93, c) im Turkey- und Tippecanoe Lake etc.

Kenner der *Sida crystallina* mussten naturgemäss diesen Angaben sehr skeptisch gegenüberstehen. APSTEIN (96) behauptet zum Beispiel, man dürfe *Sida* nicht zur pelagischen Fauna rechnen. Nun ist die Sache, was die grossen insubrischen Seen und den Genfersee anbetrifft, aufgeklärt. Im Gardasee hat GARBINI (95) die Sida fast während des ganzen Jahres im Pelagikum angetroffen; wir dürfen wohl annehmen, dass es sich hiebei um dieselbe Form handelt wie im Verbano und Ceresio. Die meistens der oben angeführten Seen, in welche *Sida* pelagisch vorkommen soll, sind kleine oder seichte Wasserbecken; worin es oft sehr schwierig ist reine «pelagische» Fänge auszuführen; hier brauchte es schon wiederholte Untersuchungen um darzuthun, ob eine solche Form wirklich dem Plankton angehöre, ob sie nicht durch Zufall von Ufer oder vom Boden her in den Fang geraten sei [1]. Es bleibt freilich der Zürichsee, vielleicht auch der Lac du Bourget, bei denen wir die Frage einstweilen müssen unentschieden lassen. Hieher gehören vielleicht auch einige kleinere Seen Insubriens die in Anbetracht der Nähe des Verbano und Ceresio leicht auch unsere limnetische Sida beherbergen könnten.

Die folgende Zusammenstellung soll eine Vergleichung der 3 bisher bekannten Formen erleichtern.

[1] IMHOF sagt in neuerer Zeit, dass *Sida crystallina* im allgemeinen litoral, im Langensee aber pelagisch lebe.

Relative Maasse der 3 Sida-Formen.

	Crystallina O. F. M. aus dem Untersee [1]	Crystallina O. F. M. u. Sars.	Cr. var. elongata Sars.	Limnetica n. sp.
Länge, Scheitel — hinterer Schalenrand	1000	1000	1000	1000
Kopflänge, Scheitel — hinterer Kopfrand	280	260	240	215
Kopfhöhe, Schnabelspitze — dorsaler Kopfrand	400	430	390	367
Stirnlänge, Schnabelspitze — Centrum des Auges	220	240	195	166
Schalenlänge, hinterer Kopfrand — hint. Schalenrand	720	740	760	785
Schalenhöhe, ventraler — dorsaler Schalenrand	455	550	520	610
Grösster Abstand des hintern Schalenrandbogens von der Sehne	50	66	78	100
Winkel des hintern und des ventral. Schalenrandes	150°	130°	145°	160°
Complementswinkel desselben	30°	50°	35°	20°
Länge des Postabdomens	220	250	250	245

Stellung der neuen Sida.

Ohne Frage schliesst sich die neue Form eng an die bekannte *Sida* an, zumal die SARS'sche Varietät *elongata* in mehr als einer Hinsicht das Zwischenglied zwischen *S. crystallina* und *limnetica* bildet. Wir müssen sie jedenfalls in das Genus *Sida* aufnehmen, trotzdem sie in 2 Punkten von der bisher bekannten *Sida* abweicht — dem Haftapparat und der Bezahnung des Postabdominalrandes — die von manchen Autoren unter den generischen Characteren angeführt wurden.

[1] Nachträglich fand ich aus dem Untersee noch ein Exemplar von *Sida*, das sicher zu *S. crystallina* gehört (mit Haftapparat, ohne doppelte Analzähne). Ich füge seine Maasse bei.

Über Beobachtungen von ähnlichen Verdopplungen der Abdominalzähne bei *S. crystallina* konnte ich in der ganzen Literatur nichts finden; dass solche bis jetzt nicht bekannt geworden sind, scheint folgende Stelle von RICHARD (95. Revision) zu beweisen: « Ce genre *(Sida)* est aussi le seul à posséder au bord dorsal du postabdomen, une série de 20 dents ou plus, simples et isolées. » Entscheidend für die Zugehörigkeit zum Genus *Sida* ist die zweite Antenne. Hingegen weist die Bezahnung des Postabdomens auf das Genus *Pseudosida* Herrick hin.

Man kann mir vielleicht, — wenn man diesen Passus mit meinen Beobachtungen über die folgenden Cladocerengenera vergleicht, — vorhalten, ich hätte auch bei diesen Formen, *S. crystallina* und *limnetica*, Untersuchungen über die Variationsgrenzen anstellen sollen; vielleicht hätte ich dann gefunden, dass sie sich berührten oder überdeckten.

Dies war mir einstweilen unmöglich, da die Fundorte der *Sida crystallina* nicht in mein Gebiet gehören. Kenner der *Sida crystallina* werden mit ungleich weniger Mühe sagen können, ob sie in der Richtung nach *S. limnetica* hin variire. Wenn Übergangsformen zwischen beiden noch existiren, so dürften sie am ehesten im Litoral der oberitalienischen Seen zu suchen sein. Am Luganer- und Langensee sind jedoch für *Sida crystallina* günstige Unterstellen äusserst selten; viel leichter liessen sich solche in den südlichen Buchten des Benaco oder im Petit Lac des Genfersees finden. Wir müssen daher diese Untersuchungen der genauen Erforschung dieser Seen überlassen, die hoffentlich nicht mehr allzulange wird auf sich warten lassen.

Die Gattungsdiagnose von Sida.

Endlich muss ich darauf hinweisen, dass meine Beobachtungen an *Sida limnetica* verschieden Änderungen der bisher übli-

chen Genusdiagnose von *Sida* nötig machen, wie sie hauptsächlich von SARS (65) und RICHARD (95) gegeben wird.

1) Der Anfangspassus über den « Apparatus affigendi » muss wegfallen: er gehört in die Speciesdiagnose von *S. crystallina*. (Bei SARS: « Animal apparatu — valde prominentis praebente: » bei RICHARD « Animal apparatu — sito praeditum. »)

2) Die genauere Form des Rostrum darf erst in den Speciesdiagnosen beschrieben werden: es hat also bei SARS wegzufallen: « et acuminatum valvulis incumbens: » das « plus minusve acuminatum » bei RICHARD kann eher stehen bleiben.

3) Für das Postabdomen ergiebt sich folgender Wortlaut: « Postabdomen » (« postice extra valvulas porrectum » zu streichen) « elonganto-conicum, margine dorsali aculeis aut singularibus XX-XXVI, aut fasciculos XIX-XX formantibus, quorum singuli ex dente uno-III constant, utrinque armato. Ungulis terminalibus longis » (« fere rectis » zu streichen) « per totam longitudinem »... etc., wie bei SARS und RICHARD.

Eine Speciesdiagnose für *S. crystallina* zu bilden, wird nun erst möglich sein, wo wir eine zweite Art des Genus kennen.

Diaphanosoma (Daphnella) brachyurum Liévin.

Lit. bei RICHARD 95. Revision.
p. 354 (*D. brachyurum* Sars) und
p. 359 (*D. brandtianum* Fischer).

Hinsichtlich der beiden Arten *Diaphanosoma brachyurum* Liévin und *D. brandtianum* Fischer besteht, trotzdem sie schon von manchem Autor nebeneinandergestellt wurden, immer noch grosse Verwirrung. Wenige Faunistiker geben beide Arten in der gleichen Publikation an, sie bestimmen ihre Form vielmehr meist als die eine von beiden, und zwar in der Mehrzahl der Fälle als *D. brachyurum*. Da die Form im Plankton des Vierwaldstätter-

sees nur eine sehr nebensächliche Rolle spielt, konnte ich keine sehr eingehenden Beobachtungen an ihr anstellen. Dennoch kann ich wohl einiges zur Abklärung der Materie beitragen.

Geschichtliches.

Das erste *Diaphanosoma* wurde 1848 von LIÉVIN unter dem Namen *Sida brachyura* beschrieben. RICHARD (95, Revision) sagt ganz richtig, dass man aus der Beschreibung und Zeichnung desselben nicht sicher schliessen könne, ob sie mit dem SARS'schen *D. brachyurum* oder *brandtianum* identisch sei. Dasselbe gilt für BAIRDs (50) *Daphnella Wingii* und von FISCHERS zuerst (51) *Sidæa crystallina* genannten *Diaphanosoma Leuchtenbergianum* (54). Dieser Form stellte er (54) eine zweite Art *D. brandtianum* entgegen. Von dieser neuen Form sagte er, sie sei kleiner als die erste (*Leuchtenbergianum* 2,5 mm., *brandtianum* 1,2 mm.), sie sei schmäler und schlanker, — dies ist alles. — Kein Unterschied in Bau und Grösse des Auges oder in der Länge der Ruderantenne. LILLJEBORG (53) und SCHÖDLER (58) nannten nur *D. brachyurum;* LEYDIG reproducirte nur das bisher bekannte, da er keine der Formen gefunden hatte.

Nun beschrieb SARS (65) unter den Namen *D. brachyura* und *brandtiana* 2 Arten, die sich durch Grösse des Auges und seiner Pigmentmasse, durch die relative Länge des Kopfes und der Ruderantenne und durch die Biegung der Endklauen und die Divergenz der Nebenzähne derselben, endlich auch durch die Körpergrösse unterscheiden sollten (hier war aber *D. brandtiana* grösser als *brachyura*). Dieselbe Differenzialdiagnose hat HELLICH (77) und nach vollen dreissig Jahren auch RICHARD (95 Revision) fast unverändert adoptirt. P.-E. MÜLLER dagegen versah zwar (68) seine Formen mit beinahe denselben Diagnosen, nannte aber die SARS'sche *D. brachyura brandtiana* und umgekehrt. Darin folgten ihm HUDENDORFF (76) und MATILE (90).

Diesen Beobachtungen, welche konstante Unterschiede in verschiedenen Beziehungen konstatieren wollten, stehen nun aber andere gegenüber. SARS selbst sagt in neuerer Zeit (90), dass es auch Formen von *D. brachyurum* mit sehr grossem Auge, und solche von *brandtianum* mit kleinem Auge gebe. MONIEZ (88, Açores) sagt, dass die auf San Miguel erbeutete Form zwischen *D. brachyurum* und *brandtianum* stehe; dasselbe beobachtete er auch an Exemplaren aus Frankreich. Er fügt bei, dass eben die sich widersprechenden Beschreibungen, die die Autoren von beiden Formen gäben, den Grad der Variabilität dieses Typus bewiesen. Er zweifelt nicht daran, dass beide zu einer Art vereinigt werden müssen. STINGELIN (96) beschreibt aus dem Säckingersee und dem Mauensee eine *Daphnella brachyura* mit sehr grossem Auge, die auch wegen ihres ziemlich kurzen Kopfes und ihrer divergierenden Nebenzähne eine Mittelstellung einnimmt.

Eigene Beobachtungen.

Auch die Formen, die ich in den verschiedenen Seen der Schweiz gefunden habe, stimmen mit keiner der SARS'schen Diagnosen vollständig überein. Ich konnte sie freilich nicht so eingehend untersuchen, wie ich es zum Beispiel bei den Bosminen gethan habe. Das Material war teilweise spärlich, es standen mir nur konservierte Tiere zur Verfügung. Diese litten natürlich oft in hohem Grade, wenn ich sie in die Seitenlage brachte, was bekanntlich bei diesen Tierchen sehr schwierig ist. Dann waren oft die Messungen nicht mehr vorzunehmen. Ich habe mich deshalb darauf beschränken müssen, aus jedem See einzelne Exemplare zu messen, und konnte keine ganzen Serien aufnehmen.

Die absolute Länge der erwachsenen *Diaphanosomen* in unsren Seen schwankt zwischen 1000 und 1280 μ.

RICHARD's *D. brachyurum* schwankt von 680 bis 1250 μ, *brandtianum* um 1000 μ.

Die Länge des Kopfes ist nicht leicht zu messen, da die Trennungslinie zwischen Kopf und Schale keineswegs deutlich ist, und überdies schief zur Längsachse des Tieres verläuft. Sie scheint übrigens bei uns ziemlich konstant etwas grösser zu sein, als der Drittel der Gesamtlänge (340—370 auf Länge 1000). Die Form des Kopfes stimmt im Allgemeinen mit der von SARS für *D. brachyurum* gezeichneten überein: er ist vorn ein wenig schräg abgestumpft, der Ventralrand zeigt eine schwache aber scharf markierte Vorwölbung vor dem Auge. Die letztere soll bei *D. brandtianum* der neuern Autoren schwächer sein. Daneben kommen in den meisten meiner Fänge Exemplare vor, wo der Kopfcontour eine fast regelmässige, einheitliche Kurve bildet und sich in ziemlicher Entfernung von Auge und Antennenmuskel hinzieht. Ein ähnliches Verhalten zeigt er dann auch bei dorsiventraler Betrachtung des Tierchens. Bevor ich weiteres über diese Art der Variation sage, möchte ich sie an lebenden Tieren beobachten: und doch kann ich mir nicht erklären, wieso dieses Verhalten die Folge einer künstlichen Deformation sein möchte. (Siehe Taf. 18, Fig. 5.)

Bei der grossen Biegsamkeit des Chitinpanzers, die dem *Diaphanosoma* eigen ist, ist es schwierig, ganz zuverlässige Bilder des Dorsalcontours zu erhalten. RICHARD zeichnet bei *D. brachyurum* vor dem Einschnitt zwischen Kopf und Schale eine Einbuchtung, die bei SARS fehlt: ich habe eine solche meist beobachtet. Ob sie bei *D. brandtianum* nie vorkommt? Die Einschnürung zwischen Kopf und Schale selbst wechselt in hohem Grade, besonders was ihre Tiefe betrifft. Sie wird auch von SARS und RICHARD recht verschieden gezeichnet.

Die Grössenentwicklung der Schale ist bekanntermaassen sehr veränderlich; es ist deshalb ein Uebelstand, dass die Maasse des Kopfes, der zweiten Antenne etc. auf diese variable Grösse bezogen werden. Ist die Schale stärker entwickelt, so werden natürlich Kopf und Ruderantenne verhältnismässig kürzer. Es ist interessant, dass nach den Angaben von SARS und RICHARD die Verkleinerung bei Kopf und Ruderantenne parallel verläuft. Vergleichen wir die 2 Abbildungen von SARS (65), so sehen wir, dass Kopf und Antenne in beiden fast die gleichen Verhältnisse zeigen, und nur die Schale bei *D. brandtiana* bedeutend grösser ist.

Von der Bewehrung des Schalenrandes erhalten wir bei RICHARD (95) sehr verschiedene Bilder. Ich habe dagegen immer nur das Verhalten gefunden, wie es RICHARD für *D. brandtianum* angiebt. Dazu kamen freilich auch konstant die feinen gefiederten Borsten, welche FISCHER (51) mit folgenden Worten beschreibt: « Zwischen den Stacheln stehen lange pfriemenförmige, « feine häutige Fortsätze, die meist von vorne nach rückwärts an « Länge abnehmen. » Da sie später nie mehr erwähnt werden, und die Beschreibung RICHARD's wie gesagt auch in anderer Hinsicht unvollständig ist, möchte ich hier mit einer Zeichnung auch eine Beschreibung des Schalenrandes geben, wie ich ihn bei unsren Schweizer Diaphanosomen beobachtet habe.

Von vorn bis zu einer Stelle, die etwa dem Ende der Ruderantenne entspricht, ist der ventrale Schalenrand nach innen umgeschlagen (die von mir gezeichnete Stellung ist also nicht die normale). Dies zeichnet SARS sehr deutlich, während RICHARD es negiert, und nur für *D. excisum* zugiebt. Der Rand trägt auf dieser Partie in Intervallen von etwa 20 μ starke gefiederte Borsten, deren Dicke am Grund 2,5—1,8 μ, deren Länge 150—140 μ beträgt. Diese Maasse nehmen nach hinten zu etwas ab.

Die Strecke des Randes hinter der Stelle b, (siehe Fig. 7 u. 8

auf Taf. 18) die also nicht mehr umgebogen ist, trägt ebenfalls gefiederte Borsten, die aber bedeutend kürzer sind und so fein, dass sie sehr leicht können übersehen werden. Sie messen nur 40—70 μ in der Länge, und etwa ½ μ in der Breite. Merkwürdig ist freilich, dass FISCHER sie im Jahre 1850 gesehen hat und die spätern Forscher nicht mehr. Er hat dies wohl nur der ungewohnten Grösse seiner Exemplare (2.5 mm.) zu verdanken. — Ausser diesen äusserst feinen Fiedern trägt dieser Teil des Schalenrandes, wie es auch SARS für *D. brachyurum* angegeben hat, in der Grösse alternierende Zähnchen. Die grössern stehen in Intervallen von 17—19 μ. Ihre Länge beträgt etwa 8 μ, ihre Dicke am Grunde etwa 2.5 μ. Zwischen diesen grössern Zähnen stehen in der Grösse sehr variable, kleinere und schwächere Zähnchen: es sind in der vordern Partie in jedem Intervall 1—2, in der hintern 3—4. Sie mögen bei den Exemplaren aus dem Lac de Nantua so klein gewesen sein, dass RICHARD sie übersah. Bei meinen Exemplaren, die im Ganzen dem *D. brachyurum* Rich. entschieden näher stehen als dem *D. brandtianum* Rich., fehlten sie nie.

Wo sich der Schalenrand zu krümmen beginnt (c auf Fig. 7), werden die Zähnchen gleichmässiger, sind aber immer noch — wenn auch undeutlich — in Gruppen angeordnet. Hier verschwinden auch, ganz allmählig die feinen gefiederten Borsten.

Die Angaben über die Länge der Ruderantenne, welche auf den ersten Blick eine strikte Einteilung der Formen zu ermöglichen scheint, müssen auch mit Vorsicht benützt werden. Die Antenne wird nie gestreckt getragen; es frägt sich also, sollen wir sie in gestreckter Stellung oder in natürlicher Biegung messen. Eine wichtigere Fehlerquelle haben wir aber im Verhalten des proximalsten Teiles der Antenne, der Artikulation des Stammes am Körper, gefunden. Es macht sehr viel aus, ob diese sehr bewegliche Partie, welche den zehnten Teil der ganzen

Antennenlänge beträgt, nach hinten gestreckt oder nach vorne zusammengeschoben ist. Ich habe aus diesem Grunde — im Uebrigen nicht deformierte — Exemplare beobachtet, bei denen die rechte Antenne den Schalenrand nicht erreichte, die linke dagegen ihn weit überragte. Um zuverlässige Resultate zu erhalten, müssten wir also sehr viele Messungen ausführen; dann würden in einem Mittelwert solche Fehler keine sehr grosse Rolle mehr spielen. Einstweilen sind diese Messungen noch nicht ausgeführt worden. Meine Zahlen sind auch keine Mittelwerte. Ich erhielt folgende Reihe: (Die Zahlen sind die Länge der gestreckten Antennen, bezogen auf 1000 Körperlänge) 700, 710, 740, 740, 750, 755, 760, 760, 760, 780, 790, 790, 790, 800, 850, 865, 865. Die Zahlen bilden eine fast ununterbrochene Reihe. Die eine Lücke von 50 (= $^1/_{16}$ der Antennenlänge) zwischen 800 und 850 will bei dem grossen möglichen Fehler nicht viel bedeuten. Die drei grössten Ziffern erhielt ich aus dem Vierwaldstätter-, Brienzer- und Aegerisee. Hier überragten auch die Antennen den hintern Schalenrand. Dieses Verhalten kam jedoch auch in andern Seen vor; ich notierte es noch im Comer- und Bodensee. Oft erreichte die Antenne eben noch den Schalenrand, selten war sie bedeutend kürzer. Das letztere beobachtete ich an den Tieren aus dem Lungern-, Sempacher-, Greifen- und Pfäffikersee. Interessant ist, dass drei von ihnen zu jenen fünf besonders algenreichen Seen gehören, in denen die grossen Formen von *Polyarthra platyptera* gefunden wurden, während die Seen mit langarmigen Diaphanosomen entschieden zu den planktonarmen Seen gehören. Es liesse sich also vielleicht doch schon aus diesen Zahlen auf eine gewisse Gesetzmässigkeit in der Antennenlänge schliessen: dabei würde es sich freilich nur um Local- (Standorts-) Varietäten handeln, nicht um Speciesunterschiede. An den Abbildungen der ältern Autoren erhalte ich für die relative Antennenlänge folgende Zahlen:

D. brandtianum Fischer (54)	710
D. leuchtenbergianum Fischer (51)	770
D. brandtianum Sars (65)	725
D. brachyurum Sars (65)	800
D. brandtianum Richard (95)	765
D. brachyurum Richard (95)	855

D. leuchtenbergianum Fischer und *brachyurum* Sars fallen also neben den 3 Formen von *brandtianum* noch in unsre lückenlose Reihe, während RICHARD's *D. brachyurum* in die kleine Reihe meiner Zahlen fällt, die sich über der Lücke befindet. Endlich füge ich noch bei, dass LIÉVIN seiner *D. brachyura* eine winzige Antenne zeichnet, deren Länge unter 600 fallen würde.

Ein zweites Characteristicum der Ruderantenne, das zuerst von SARS angegeben wird, ist die relative Länge des Antennenstammes. Das Verhältnis vom Stamm zum dorsalen Ast ist

bei *D. brachyurum* Sars = 1,28 nach Figur

bei *D. brandtianum* Sars = 1,10 nach Figur,

im Text: « Stamm kürzer als der dorsale Ast, » weil die Coxalarticulation nicht eingerechnet ist:

bei *D. brachyurum* Richard = 1,30 n. Text, 1,28 n. Fig.

bei *D. brandtianum* Richard = 0,98 n. Text, 1,20 n. Fig.

(Auch hier scheint bei *D. brachyurum* die Coxalarticulation eingerechnet zu sein, bei *D. brandtianum* nicht.) Aus den FISCHER'schen Abbildungen erhalten wir:

für *D. brandtianum* 1,28

für *D. leuchtenbergianum* 0,82 (dorsaler Ast viel länger als der Stamm!)

An den Schweizer Diaphanosomen fand ich für das Verhältnis von Stamm zu dorsalem Ast folgende Ziffern: 1,05 (sechs mal), 1,07 (zwei mal), 1,08 (vier mal), 1,1 (zwei mal), 1,2 (zwei mal). Verhältnisse wie 1,28 oder 1,3 beobachtete ich nie, auch nicht an den längsten Antennen bei Formen aus Aegeri-, Brienzer- und Vierwaldstättersee. (bei diesen 0,05—0,08). Auch diese

Zahlen sind, wie die Angaben von SARS und RICHARD zeigen, mit grosser Vorsicht anzuwenden, da die Artikulation der Coxa eine wichtige Fehlerquelle bildet.

Die Dicke des Antennenstammes, die nach RICHARD auch zur Artunterscheidung dienen soll, steht bei den Schweizer Formen ungefähr mitten inne zwischen den Werten, die der französische Forscher angiebt; doch nähert sie sich bei einigen mehr dem Wert von *D. brachyurum* Richard (0,33 der Länge).

Wir kommen zum Bau der Endklaue. Auch bei dieser hat SARS zuerst auf Unterschiede aufmerksam gemacht, die in der Krümmung der Kralle, und in der Divergenz ihrer Nebenzähne liegen sollen. Dass solche Unterschiede vorkommen, ist nicht zu bestreiten, doch sind sie sehr schwer zu messen. Ich habe zu dem Zwecke an den proximalsten und an den apicalsten Teil des Ventralcontours der Kralle je eine Tangente gelegt und den Winkel der beiden gemessen; der Complementwinkel desselben giebt die Krümmung des Ventralcontours; auf die gleiche Weise messe ich die des dorsalen. Das Mittel aus beiden giebt einen Zahlenwert für die Krümmung der Kralle ab.

Um den Grad der Divergenz der Nebenzähne auszudrücken, lege ich durch die Spitze und die Mitte des Grundes des proximalsten und des distalsten Nebenzahnes je eine Gerade und messe den Winkel zwischen beiden. Dies kann natürlich alles nur an mit der Camera lucida angefertigten Bildern oder an Photographien vorgenommen werden. Ich erhielt folgende Werte:

	Krümmung der Endklaue.	Divergenz der Nebenzähne.
brachyurum Richard aus Aegypten . .	61 $^1/_2$ °	15 ° !
aus Alpnachersee	70 °	26 °
— Bodensee.	81 °	25 °
— Lac des Brenets	86 °	20 °
— L. di Lugano	90 °	14 °
— L. Maggiore	100 °	16 $^1/_2$ °
brandtianum Richard von den Azoren .	108 $^1/_2$ °	23 °

Merkwürdig ist, dass nach SARS die Endklaue von *D. brandtianum* « fere semicirculariter » gebogen ist (das gäbe 180° nicht 108 ^{1} $_2$ °) und dass bei RICHARD die Nebenzähne das Attribut erhalten: « presque parallèles » (das wäre 0° nicht 23°). Wie dem auch sei, die Zeichnungen RICHARD's und meine Messungen beweisen wohl zur Genüge, dass zwischen den « nur leicht gebogenen » und den « fast halbkreisförmigen » Endklauen der SARS'schen Arten alle möglichen Zwischenstadien vorkommen, und dass die Divergenz der Nebenzähne ein noch viel fraglicheres Characteristicum bildet, da ja die Messungen an RICHARD's Zeichnungen das Gegenteil von seinen Angaben im Text ergeben.

Auch hier muss man sich vor Beobachtungsfehlern sehr in Acht nehmen. Liegt nämlich die Klaue nicht genau in der Ebene des Gesichtsfeldes, so kann sie sowohl ein gestreckteres als ein gebogeneres Bild geben; die Nebenzähne werden im ersten Fall stärker, im zweiten schwächer divergieren als in Wirklichkeit.

Endlich das letzte Unterscheidungsmerkmal, die Grösse und Lage des Auges und die Grösse des Pigmentkörpers. Nach SARS

ist das Auge des *D. brachyurum* « mittelgross, » bei *brandtianum* «sehr gross:» RICHARD braucht für die erste Art die Ausdrücke « mittelgross » und « klein. » Er zeichnet auch ein Auge von *D. brachyurum*, das absolut nicht einmal einen halb so grossen Durchmesser hat, als das von *D. brandtianum* — ob aber die beiden Tiere dieselbe Grösse hatten, erfahren wir nicht —; doch besitzt das abgebildete Exemplar von *D. brachyurum* aus dem Lac de Nantua ein absolut eben so grosses und relativ sogar etwas grösseres Auge, wie das abgebildete *D. brandtianum*. Endlich sagt SARS über das Vorkommen von verschieden grossen Augen bei beiden Arten folgendes (91), was ich, da die Publikation in norwegischer Sprache abgefasst und bei uns ziemlich selten ist, wörtlich übersetze:

« *D. brachyurum* Liévin. Von dieser Art kommen bei uns zwei « Varietäten vor, eine grössere Form mit schmalerem Kopf und « ungemein grossem Auge, häufig in kleinen Teichen,... und eine « kleinere Form mit verhältnismässig breiterem Kopf und klei- « nerm Auge, meist in grösseren Wasserbecken. Die erstere « scheint die typische Form zu sein, weshalb ich die letztere — « sie ist in meiner Abhandlung über Norwegens Cladoceren (65) « ausführlich beschrieben, — hier als var. *minor* aufführe.

« *D. brandtianum* Fischer. Obschon diese Form dem *D. bra-* « *chyurum* Liév. ungemein nahe steht, muss ich sie doch für eine « bestimmt verschiedene Art ansehen, da ich keine deutlichen « Uebergänge zwischen beiden gefunden habe. Namentlich ist « die bedeutend geringere Länge der Ruderantenne ungemein « charakteristisch und, wie es scheint, konstant. Ausser der typ- « ischen Form habe ich zwei Varietäten erbeutet, die zu dieser « Art gehören, welche... als var. *microphthalma* und *producti-* « *frons* aufgeführt sind. »

Grosse und kleine Augen kommen also sowohl bei Diaphanosomen mit langen, als solchen mit kurzen Ruderantennen vor. In der Schweiz scheint hingegen doch ein gewisser Parallelismus

zwischen der Länge der Antenne und der Grösse des Auges zu bestehen. Um das zu zeigen, gebe ich eine Zusammenstellung dieser Maasse auf die Körperlänge 1000 reduziert.

	Länge der Ruderant.	Durchmesser des Auges.
Aegerisee	865	100
Vierwaldstättersee	855	96—105
Stingelins Exemplar (95. Fig.) aus Säckinger- oder Mauensee	850	90
Lac des Brenets	800	100
Murtensee (L. de Morat)	790	62
Bielersee	760—790	75—100
Hallwylersee	780	75
Lungernsee	760	56
Comersee (Lario)	760	85
Neuenburgersee	760	89
L. Maggiore (Langens.)	755	74
Sempachersee	750	69
Bodensee	740?	80
Pfäffikersee	740	64
Luganers. (Ceresio)	710	60
Greifensee	700	60

Wenn auch einige Ausnahmen vorkommen, so ist doch ein gewisser Zusammenhang beider Maasse unverkennbar. Unsere Formen würden also im einen Extrem dem *D. brachyurum* Sars 91, nicht dem von Sars 65 und Richard 95, im andern Extrem dem *D. brandtianum* var. *microphthalma* Sars 91 entsprechen.

Was die Grösse des Pigmentkörpers im Auge betrifft, habe ich bei uns keine so grossen Differenzen angetroffen, wie sie RICHARD angiebt. Die Linsenschicht ist immer einfach; eine mehrfache Schicht von Krystalllinsen, wie sie RICHARD in einem ausdrücklich « coupe optique » bezeichneten Bilde reproducirt, wäre auch etwas bei den Cladoceren ganz eigenartiges und jedenfalls wert, histologisch und physiologisch genauer untersucht zu werden.

Die Dicke der Linsenschicht variirt nicht in so weiten Grenzen, wie die Augengrösse und auch nicht ganz parallel mit ihr. So erhalten wir relativ zum Auge verschiedene Grössen der Pigmentmasse; sie schwanken jedoch nur zwischen 0,73 und 0,80 des Augendurchmessers.

Die Stellung des Auges endlich scheint auch nicht ganz konstant zu sein. Doch macht mir auch hier der Umstand Schwierigkeiten, dass mir nur konservirtes Material zur Verfügung stand. Übrigens zeigen die Bilder RICHARDS den von ihm angeführten Unterschied nicht. Das von STINGELIN abgebildete Tierchen, das der langen Antenne wegen jedenfalls zu RICHARDS *D. brachyurum* zu rechnen wäre, stimmt nicht im Geringsten mit der Angabe: « œil toujours éloigné de la paroi de la tête. » Auch FISCHERS *D. brandtianum* würde hierin gerade mit *brachyurum* RICHARD, FISCHERS *leuchtenbergianum* dagegen mit *brandtianum* RICHARD übereinstimmen.

Zusammenfassung.

Wir folgen der Differentialdiagnose von RICHARD, und konstatieren nochmals kurz das Verhältnis unsrer Formen zu derselben. Unter *D. brach.* und *brandt.* verstehen wir hier *D. brachyurum* Richard (95) und *D. brandtianum* Richard (95).

Die Kopflänge (schwierig zu messen) ist die des *D. brach.* Dorsalcontour und Impression zwischen Kopf und Schale wechselt sehr stark (Unterschiede zwischen SARS u. RICHARD).

stimmt im Ganzen besser mit *D. brach.* Ventralcontour des Kopfes ähnlich.

Dorsalcontour der Schale meist gleich dem von *D. brandt.* Ventraler Schalenrand wie bei SARS angegeben, eingebogen (Gegensatz zu RICHARDS Angaben über beide Arten). Bewehrung des Randes, wie oben beschrieben, stimmt besser mit *D. brandt.*

Länge der Ruderantenne (Vorsicht beim Messen wegen Coxalgelenk!) wechselt von 700-800 und von 850-865. Die Lücke zwischen 800 und 850 ist fraglich. *D. brachyurum* Sars fällt unterhalb, *D. brach.* Richard oberhalb derselben. Unsere Formen mit langer Antenne zeigen keine weitern konstanten Eigentümlichkeiten den andern gegenüber. Die relative Länge des Antennenstamms (Unterschiede zwischen Text und Zeichnung bei RICHARD) ist die von *D. brandt.* Die Dicke desselben zwischen *D. brach.* und *brandt.*

Die Krümmung der Endklaue (Verschiedenheit auf RICHARDS Figuren lange nicht so gross wie im Texte von SARS) zeigt alle Übergänge. Divergenz der Nebenzähne (RICHARDS Zeichnungen Gegenteil von seinen Angaben) sehr wechselnd. (Auch hier Gefahr falscher Beobachtung.)

Verschieden grosse Augen kommen nach SARS bei beiden « Arten » vor (91). Ob irgendwo Diaphanosomen mit mehreren Schichten von Krystalllinsen vorkommen, ist etwas fraglich. Die Formen von SARS und die unsrigen zeigten diesVerhalten nicht. In unsrem Gebiet herrscht folgender Parallelismus:

Lange Ruderantenne, grosses Auge; kurze Ruderantenne, kleines Auge, doch auch Ausnahmen und Übergänge.

RICHARD schreibt unter seine synoptische Tabelle der beiden « Arten: » « Ich glaube, dass Dank dieser Tafel, selten jemand im « Zweifel sein wird, auf welche der beiden Arten er schliessen « müsse, unter der Bedingung dass man die Gesamtheit der « Charactere ins Auge fasst. » Wir stehen demnoch vor eben dieser Unmöglichkeit. Als ich z. B. glücklich herausgefunden

hatte, dass die Form aus dem Alpnachersee sich mehr dem *D. brandtianum* nähere (60 % gegen 40 % der Charactere), fand ich diejenige aus dem Weggisersee (beides sind Teile desselben Seespiegels, des Vierwaldstättersees), die dasselbe Verhältnis zu Gunsten von *D. brachyurum* zeigte, ähnliches fand ich nun fast bei jeder neuen Form von *Diaphanosoma*. Dieser Umstand und die Verbindungsreihen, die ich für verschiedene Charactere zusammenstellen konnte, beweisen wohl deutlich genug, dass die beiden Formen von SARS und RICHARD nicht mehr specifisch getrennt können erhalten werden, dass sie zu einer Art gehören.

Während in Norwegen 5 mehr oder weniger abgeschlossene Formen vorkommen, von denen zwei lange, und drei kurze Ruderantennen haben, scheinen wir auf dem Continent eine grössere Mannigfaltigkeit zu besitzen. Es werden sich wohl bei genauerer Untersuchung der Tiere aus noch mehr verschiedenen Lokalitäten gewisse extreme Variationsformen aufstellen lassen; hieher würden wahrscheinlich die SARS'schen Varietäten (leider besitzen wir über sie noch keine genauern Angaben), auch seine Art *brandtianum* jetzt als Varietät gehören, hauptsächlich aber die von RICHARD als Typus von *D. brachyurum* beschriebene Form aus dem Lac de Nantua. In andern Fällen müsste man sich auf die Angabe beschränken, dass die fraglichen Formen in die Reihe zwischen zwei oder mehrern bestimmten Varietäten gehörten. Für so komplicierte Verhältnisse reicht eben unser Nomenklatursystem nicht aus. Die Stellung einzelner Schweizer Diaphanosomen näher zu præcisieren, muss ich unter diesen Umständen unterlassen, einzelne Eigentümlichkeiten ergeben sich besonders aus den Tabellen auf p. 441 und 443.

Zeitliche und räumliche Verbreitung.

Ueber die Zeit des Auftretens und Verschwindens dieser exquisit periodischen Planktoncladocere habe ich nur im Vierwald-

stättersee Beobachtungen gemacht. Für genauere Angaben verweise ich auf meine Publikation über das Plankton dieses Sees. Hier kann ich nur erwähnen, dass *Diaphanosoma* im Alpnachersee sich vom Juli bis Ende November vorfand, und zwar in sehr grosser Menge. In den grössern und tiefern Teilen des Vierwaldstättersees dagegen trat es erst Ende August auf, erreichte nur äusserst kleine Quantitäten und verschwand ebenfalls Ende November. Im Gersauerteil habe ich nur vereinzelte Exemplare, im Urnersee habe ich niemals Repräsentanten dieser Form konstatiert.

In den meisten übrigen Schweizerseen fand ich *Diaphanosoma* Ende August und Anfang September. In den kleinern und flacheren besonders lebte diese Form damals in sehr grossen Mengen. Sie fehlte im Genfer-, Thuner-, Walen- und Klönthalersee und im Lac de Joux. Auch P. E. Müller (70) fand sie nur im Zürich- und Bodensee, nicht aber im Genfer- und Thunersee, obwohl auch er die Schweizer Seen im Herbst untersucht hat. Im Walensee hat sie Heuscher (90) am 2. August vergeblich gesucht. In den vielen Listen, die wir vom Genfersee besitzen, fehlt *Diaphanosoma* vollständig und im Lac de Joux wurde dasselbe weder von Imhof (84, c) (das Datum seiner Untersuchungen ist mir nicht bekannt) noch von Zschokke (94) im Mai, noch von Pitard (96, 97) gefunden. Es wäre immerhin eine Möglichkeit, dass in einigen Seen wenigstens die Form noch später im Jahre aufträte. Doch ist es nicht unwahrscheinlich, dass sie in den beiden Gebirgsseen wie in allen höher gelegenen Wasserbecken der Alpen fehlt. In Bezug auf die subalpinen Seen dürfen wir aus dem vollständigen Fehlen der Form im Urner- und im Genfersee schliessen, dass dasselbe auch im Thuner- und Walensee der Fall sei. Diese vier Becken sind mit dem Brienzersee die tiefsten subalpinen Gewässer nördlich der Alpen; sie haben wenigstens die grössten mittleren Tiefen; seichte Stellen fehlen ihnen, die ungewohnt schmale Uferzone ausgenommen, vollständig. Es ist leicht be-

greiflich, dass diese Eigentümlichkeit für unsre Cladocere höchst ungünstig ist, wenn wirklich — wie allgemein angenommen wird — ihre Dauereier zu Boden sinken. Es dauert sehr lange, bis der Sommer seinen Einfluss bis in die Tiefe solcher Seen hinunter auszuüben beginnt. Es scheint mir nach den Beobachtungen am Vierwaldstättersee wahrscheinlich, dass sich immer nur die in weniger abyssaler Tiefe näher dem Ufer liegenden Eier entwickeln, die andern aber zu Grunde gehen. So wäre das Tier gezwungen, sich in den tiefern Seen von den tiefen Stellen fern zu halten. Damit stimmt freilich die starke Entwicklung nicht, deren sich Diaphanosoma im Brienzersee erfreut. Dieser See zeigt aber auch sonst höchst unnormale Verhältnisse: das Fehlen aller Daphnien und Bosminen im Plankton erleichtert hier vielleicht dem *Diaphanosoma* das Fortkommen so sehr, dass es sich jährlich vom Ufer aus entwickeln kann. Auch bei den noch tiefern Seen des südlichen Alpenrandes dürfen wir andere Verhältnisse annehmen, hauptsächlich in Bezug auf die Temperatur, welche dieser Sidide, wie auch der *Sida limnetica* das Leben in diesen tiefen Seen möglich machen. Wissen wir doch noch gar nicht, ob diese Cladoceren dort überhaupt im Winter aussterben. Beide wurden wenigstens im Gardasee während 10 Monaten beobachtet (GARBINI 95).

Daphnien mit Nebenkamm.

Daphnia pulex De Geer nov. var. **pulicarioides.**

Tafel 18, Fig. 12—14.

Nur im Luganersee fand ich eine mehr oder weniger pelagische Daphnie mit Nebenkamm. Limnetische Vorkommnisse von Gliedern dieser Gruppe sind bisher nur aus Nordamerika

sicher bekannt, und es ist höchst interessant, dass die limnetische Form des Luganersees derjenigen sehr nahe steht, die FORBES aus dem Plankton des Yellowstone Lake im National Park und BIRGE aus dem Madison Lake und andern Seen von Wisconsin beschrieben haben. Die Uebereinstimmung ist aber nicht so gross, dass wir einen nähern genetischen Zusammenhang zwischen den zwei geographisch so weit getrennten Tierkolonien annehmen dürften. Diese systematischen Beziehungen, die ich mit der folgenden Beschreibung demonstrieren werde, möchte ich durch den Namen der Varietät ausdrücken.

Die Länge des Tierchens beträgt (exklusive Spina) bis 2 mm. Der Kopf ist sehr kurz: seine Länge beträgt nur $^1/_5$ der Körperlänge. Die Kopfform ist etwas variabel, doch beobachtete ich immer eine Convexität des ventral-vordern Contours. Der Schnabel ist in der äussern Partie schmal, scharf abgestutzt. Das Auge ist sehr gross, die Linsen zahlreich, ziemlich tief in die Pigmentmasse versenkt. Das Auge liegt ziemlich weit vom Kopfcontour entfernt, der Pigmentfleck bedeutend näher beim Auge als beim hintern Kopfrand, die Distanzen verhalten sich wie 1 zu 2. Der Fornix ist schwach entwickelt.

Die ersten Antennen bilden am hintern Kopfrand ungewöhnlich starke Vorsprünge, die am Ende durch eine Furche vom Rostrum abgetrennt sind. Der Mediancontour bildet zwischen ihnen eine deutliche Vorwölbung. Die Sinnesborsten der Tastantenne erreichen die Schnabelspitze nicht.

Die Ruderantennen sind ziemlich länger, als die Hälfte der Schalen. Die aus Knötchenreihen bestehende Skulptur ist nicht überall deutlich, distal viel weniger als auf dem Stamm und den ersten Astgliedern. An den Enden der Glieder aber verstärken sie sich zu deutlichen Zähnchen. Am ventralen Ast tragen alle drei Glieder dorsal Büschel von Haaren, am dorsalen nur der Ventralrand des zweiten Gliedes am Grunde zwei starke Haarreihen.

Die Schalen sind $^1/_3$ länger als breit, ein für *D. pulex* recht ungewohntes Verhältnis. Beide Ränder tragen in der hintern Hälfte Dornen. Der dorsale, viel weniger gebogen als der ventrale, zeigt gegen den Kopf eine schwache Einsenkung. Die Spina entspringt dorsal von der Längsachse des Tiers.

Die Blindsäcke des Darms sind stark gekrümmt. Von den Verschlussfalten der Brutraums ist die erste zwei mal so lang, als die zweite; die erste fast ganz nackt, die zweite und die sehr stark reduzierten Reste der dritten und vierten reich mit Büscheln von Haaren versehen. Die Abdominalborsten überragen kaum die Mitte des Postabdomens. Analzähne zählte ich 17 bis 21, vor dem proximalsten noch einige Härchen. Die Zähne nehmen nach hinten ganz allmählich wenig an Grösse zu. An der Endkralle sind die ventralen Zähne kaum mehr sichtbar; der kleinere proximale und der stärkere distale Nebenkamm bestehen aus je c. 7 Zähnen; die des ersten messen 15, die des zweiten 30 μ Länge.

Das Tier ist äusserst hyalin; in der Farbe und Pellucidität unterscheidet es sich nicht im geringsten von der im selben See vorkommenden *Daphnia hyalina*.

Ueber die Zahl der Eier im Brutraum kann ich leider keine Angaben machen.

Bemerkungen zu den Maassen aller Daphnien.

Die Längenverhältnisse des Kopfes messe ich, wie folgt:

α. β. γ. Projektion der Distanz: Scheitel—Augencentrum; Augencentrum—Pigmentfleck; Pigmentfleck—hint. Kopfcontour — auf die Längsachse des Tieres.

δ. Distanz Augencentrum—Schnabelspitze (nicht projiciert).

Der Rostrum-quotient ist $\frac{\delta}{\beta + \gamma}$. Für das Nähere verweise ich auf die Auseinandersetzungen auf S. 484.

MAASSE	Absolute Maasse.		Reduziert auf Schalenl. 1000.
Totallänge	2000μ	1960μ	
Kopflänge	400	340	210-225
Auge, Durchmesser	130		81
α. Augencentrum — Scheitel	185		116
β. Augencentrum — Pigmentfleck	115		72
γ. Pigmentfleck — hint. Kopfrand	100		62
δ. Augencentrum — Schnabelspitze	210		131
Rostrum. (Verhältnis)			1.024
Schalenlänge	1600μ	1620	1000
Schalenhöhe	1200	970	600-750
Spina	c 500		312
Antennenlänge	1100	1000	617-688
Ruderborsten		600	375

Daphnien mit Pigmentfleck ohne Nebenkamm.

RICHARD verteilt die genauer bekannten Formen der nebenkammlosen Daphnien mit Pigmentfleck, die seiner dritten Gruppe, in die Species:

D. longispina (O. F. M.) Sars.
» *lacustris* Sars.
» *hyalina* Leydig.
» *galeata* Sars,

dieselben die SARS (91) für Norwegen anführt.

Das Verhältnis von *D. hyalina* und *galeata* werden wir später discutiren. Vorerst fassen wir beide als *Hyalina-Gruppe* zusammen und haben ihre Stellung gegenüber den übrigen Daphnien von RICHARDS dritter Gruppe, die wir *Longispina-Gruppe* nennen wollen, zu præcisiren.

Bisher wurden Cristabildungen am Kopfe als für die *Hyalina-Gruppe* charakteristisch angesehen. Doch hat schon SARS auf

zu dieser gehörende Formen hingewiesen, denen eine Crista fehlt (*D. galeata* var. *microcephala*, *hyalina* var. *brachycephala*). Solche Vorkommnisse werden auch wir zu registrieren haben.

Andrerseits hat auch RICHARD Abbildungen mehrerer Formen der *Longispina-Gruppe* gegeben, die deutliche, wenn auch kleine Cristabildungen zeigen. Solche erkennen wir auch an Profilbildern daran, dass sich der Contour des Kopfes von dem seiner Organe, hauptsächlich der Muskeln der Ruderantennen entfernt, besonders aber daran, dass die Punktierung der Schale (das Bild der subcuticularen Querbälkchen) nicht nur — wie an gewölbten Schalenstellen — in der eben eingestellten, schmalen Zone sichtbar wird, sondern in der ganzen Ebene der Crista. Solche Bilder giebt nun RICHARD

bei *D. longispina* var. *affinis* Sars.
» » » *nasuta* »
» » » *rectispina* »
» *lacustris* Sars, vielleicht auch bei
» *longispina* var. *tenuitesta* Sars und
» » » *litoralis* Sars.

Durch die bald zu besprechenden Funde im Sæckingersee und im Moosseedorfsee ist nun erwiesen, dass auch bei der typischen *D. longispina* grössere Cristabildungen vorkommen können. Doch auch abgesehen davon — das Vorkommen von absolut Cristalosen Daphnien der *Hyalina-Gruppe* nötigt uns dazu, nach bessern Unterscheidungsmerkmalen zu suchen.

Zu dem Zweck haben wir die Charaktere der einigermaassen genügend beschriebenen Formen zusammengestellt. Eine solche Tabelle würde hier zu viel Raum einnehmen und würde zudem bei der Unvollständigkeit der meisten Diagnosen ausser denen von RICHARD, wesentlich nur auf eine Recapitulation des diesbezüglichen Capitels in RICHARDs Revision herauskommen. Wir geben also hier nur die Resultate der Vergleichung.

Von allen Characteristicis, die von der Ausbildung der Crista

abhängen, müssen wir also absehen. Es ist dies der Kopfcontour vom Rostrum bis zum Nacken, die Lage des Auges im Vergleich zu demselben, und die Länge des Kopfes.

Da durch die verschiedene Ausbildung der Crista auch die absolute Länge des Tiers afficirt wird, müssen wir als Einheit, auf die wir die andern Maassangaben beziehen, eine andere Distanz wählen. Wir benützen dazu die Länge der Schale und setzen diese überall = 1000.

Vergleichung der Longispina-Gruppe und der Hyalina-Gruppe.

Die Grösse ist bei *D. longispina* Richard äusserst verschieden, 1,3 bis 3,0 mm., in der *Hyalina-Gruppe* im ganzen konstanter, um 2 mm., doch kommen auch hier einzelne bedeutend kleinere Formen vor (bis zu 1 mm. hinunter).

Das Rostrum tritt in beiden Gruppen in allen möglichen Variationen auf, kurz und lang, nicht oder stark nach hinten gebogen.

Die Impression des Dorsalcontours zwischen Kopf und Schale fehlt bei Formen der *Longispina-Gruppe*, doch lange nicht bei allen.

Das Auge ist in der *Longispina-Gruppe* meist sehr gross, in der *Hyalina-Gruppe* klein oder mittel; doch finden wir bei *D. longispina* var. *rectispina* Sars ein sehr kleines, bei *D. hyalina* var. *plitvicensis* Sostaric ein grosses Auge. (*D. gracilis* Hellich würde zu *D. hyalina* gerechnet ebenfalls eine Ausnahme machen, wir rechnen sie jedoch in die *Longispina-Gruppe*).

Die Zahl der Krystalllinsen und ihre Versenkung in die Pigmentmasse ist bei *D. longispina* äusserst verschieden, bei der *Hyalina-Gruppe* viel konstanter.

Dasselbe gilt vom Fornix und von den Formverhältnissen am hintern Kopfrand und erster Antenne. Die Länge der Ruderan-

teme ist überall (bei allen Daphnien der dritten Gruppe RICHARDS) ungefähr dieselbe: grössere Unterschiede kommen nur innerhalb RICHARDS Species *longispina* vor. Die Skulptur der Cuticula und die Bewehrung der Ränder an den Antennenästen zeigt schwer zu beobachtende Verschiedenheiten im Grade der Ausbildung, die aber kaum für die Gruppen konstant sein dürften. RICHARD giebt für *D. longispina* und *lacustris* den Dorsalrand aller drei Glieder des ventralen Astes behaart an, für *hyalina* und *galeata* nur die zwei letzten, oder nur das letzte Glied. Dagegen erwähnt EYLMANN keine solche Einschränkung für *D. hyalina*, und ich habe an ganz unzweifelhaft zu *D. hyalina* gehörenden Formen (sogar an der Forma *ceresiana*) Behaarung auch des ersten Gliedes des ventralen Astes am Dorsalrande beobachtet. Diese ist freilich äusserst fein und nur mit starker Vergrösserung (Zeiss F.) sichtbar.

In Bezug auf die Längenverhältnisse der Ruderborsten im Ganzen und ihrer Glieder unter sich finden wir in der *Longispina-Gruppe* die mannigfaltigsten Vorkommnisse. Die Formen mit excessiv verkürzten und verdickten Borsten, deren zweites Glied bedeutend kürzer ist, als das erste, müssen freilich von *D. longispina* abgetrennt werden. Hingegen kommt auch das für die *Hyalina-Gruppe* konstante Verhalten in der Species *longispina* häufig vor. In Bezug auf den schwarzen Fleck nahe dem Grunde des zweiten Gliedes der Ruderborsten herrscht grosse Confusion. Wir treffen nämlich an derselben Stelle zwei recht verschiedene Bildungen: das eine Mal ist es eine schwarz pigmentierte Scheibe, das andere Mal ein Scheibchen oder Tröpfchen einer stark lichtbrechenden Substanz ohne Pigment, dessen dunkle Umrandung aber bei schwacher Vergrösserung auch einen schwarzen Fleck vortäuscht. In den wenigsten Angaben über « schwarze Flecke » erhalten wir darüber Aufschluss, welches der beiden Verhalten gemeint sei. Das vollständige Fehlen jeder solchen Bildung habe ich nie sicher konstatieren können.

(Das lichtbrechende Tröpfchen kann durch gewisse Conservirungsmethoden verloren gehen). Auch G. O. SARS (62) sagt, dass ein schwarzer Fleck bei keiner kammlosen Daphnie mit Pigmentfleck fehlt.

Die Formverhältnisse von Schale und Spina sind in der *Hyalina-Gruppe* konstant, innerhalb *D. longispina* kommen jedoch die verschiedensten Fälle vor. Ob das Verhalten von *D. hyalina* sich nicht auch bei *D. longispina* finden liesse, ist zum mindesten äusserst fraglich, bildet es doch eigentlich das Verbindungsglied zwischen dem von *D. longispina typus* und gewissen plumpen Varietäten mit kurzer, dorsal von der Axe entspringender und dorsalwärts gerichteter Spina.

In der Bedornung der Schalenränder können wir keine konstanten Unterschiede auffinden. Die Reticulation der Schale ist in der *Hyalina-Gruppe* ziemlich konstant, in der *Longispina-Gruppe* dagegen sehr verschieden (beim *typus longispina* kleine, bei var. *carifrons* « ziemlich grosse » Rauten). Dasselbe gilt von der Länge der Spina.

Die Blindsäcke des Darms sind bei diesen Daphnien immer gegen die Medianebene zu gebogen (nach innen). Untersucht man ein gequetschtes oder schief liegendes Exemplar, so findet man natürlich ventral- oder dorsalwärts gebogene Cœca. Die Länge derselben wechselt nicht nur in der *Longispina-*, sondern auch in der *Hyalina-Gruppe* in hohem Maasse.

Ueber die Processus abdominales (Verschlussfalten des Brutraums) finden wir sehr wenig brauchbare Angaben. Die Bemerkungen über das Verhältnis der Längen des ersten und zweiten Processus nützen uns wenig, da wir nirgends über die Methoden der Messung Aufschluss erhalten. Solcher wäre aber unumgänglich nötig, da die Fortsätze meist schief auf ihrer Basis aufsitzen und oft gebogen sind. Genaue Zeichnungen zu publizieren, wäre hier das einfachste. Diese fehlen leider gerade bei RICHARD — für diese Gruppe wenigstens — vollständig.

Wie mir scheint, mit Recht weist EYLMANN auf den Unterschied in der Richtung des zweiten Abdominalfortsatzes hin: bei *D. longispina* ist er nach vorn gerichtet, bei *D. hyalina (galeata)* nach hinten. Es giebt freilich Fälle, wo er so kurz ist, dass er in gerader Richtung gegen die Dorsalwand des Brutraums vorgestreckt, dieselbe eben nur erreicht; dann biegt er sich nicht um, und wir werden im Zweifel sein, wohin die Form zu rechnen sei. Immerhin halten wir dieses Characteristicum für eins der besten, obschon noch für manche zu *D. longispina* gezählte Form erst konstatiert werden muss, ob auch dieses Characteristicum stimmt.

Ueber die Setæ abdominales erhalten wir keine Angaben, die erlauben würden, sie zu einer Differentialdiagnose zu benützen.

Die Analzähne zeigen bei allen in Betracht kommenden Daphnien die gleiche Grösse, Biegung und Anordnung; ihre Zahl wechselt bei der *Hyalina-Gruppe* weniger (9—14), bei der *Longispina-Gruppe* sehr stark (8—17).

Die zwei Incisuren am Ventralrand der Endkralle giebt RICHARD nur bei *D. longispina* und *lacustris* an, bei *D. hyalina* und *galeata* erwähnt er sie nicht; wir haben sie auch bei diesen Formen immer gefunden.

Die Daphnien der *Hyalina-Gruppe* sind fast immer sehr hyalin und sozusagen farblos, die der *Longispina-Gruppe* oft dunkler gefärbt; doch kommen auch bei dieser ebenso durchsichtige Formen vor, wie *D. hyalina*. Die Endkralle ist meist heller bei der *Hyalina-Gruppe*, doch beschreibt RICHARD eine Varietät von *Hyalina* aus dem Tegernsee mit ebenso stark gefärbter Endklaue, wie sie die meisten Formen von *D. longispina* besitzen.

Für alles nähere verweise ich auf die folgenden Abschnitte. Aus dem Vorhergehenden, ergänzt durch die folgenden speziellen Kapitel, geht wohl sehr deutlich Folgendes hervor.

Die *Hyalina-Gruppe* ist — durch Schalenform, Stellung der Spina, Reticulation, Processus abdominales, Auge etc. — ver-

hältnismässig gut charakterisiert. Zu *D. longispina* dagegen müssen wir eine Fülle von Formen rechnen, deren Variationsgrenzen fast in jeder Hinsicht die der *Hyalina-Gruppe* an beiden Extremen überschreiten.

Wir können daher *D. hyalina* (+ *galeata*) nur als eine in eigentümlicher Weise modifizierte und diese Modifikationen mehr oder weniger gut konservierende Gruppe von Nachkommen einer *Longispina-Form* auffassen und müssten daher — streng genommen — alle diese Formen als eine Art behandeln. Wir haben uns jedoch aus verschiedenen Gründen zur Aufrechterhaltung der Trennung entschlossen.

Erstens treten eben doch die angeführten Charaktere der *Hyalina-Gruppe* in den Kolonien unsrer grössern Seen ziemlich konstant miteinander auf.

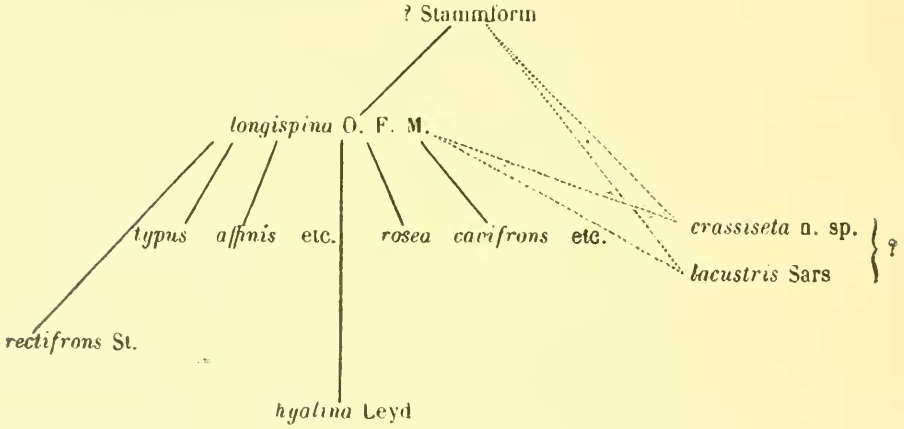
Zweitens ist das Vorkommen grösserer Cristabildungen bei *D. longispina* wohl sehr wahrscheinlich, aber noch nicht streng erwiesen.

Es wurde eben deshalb noch keine *Longispina*-Form mit Crista beobachtet, weil diese alle der Crista wegen ohne weiteres mit *D. hyalina* und Verwandten identifiziert wurden, ungeachtet der übrigen Unterschiede. Ein Beispiel ist *D. gracilis* Hellich, die nach ihrem Autor und nach Richard's Beschreibung von Originalexemplaren viel besser mit Hellich's *D. lacustris* und *aquilina* stimmt, als mit seiner *galeata* und die Eylmann, Matile und Richard nur der Kopfform zu liebe zu *D. hyalina* rechnen. Eylmann that dies nur, weil die Kopfform der Zürichsee-Daphnie ein Zwischenglied zwischen *D. hyalina* und *gracilis* darstellt; die andern Characteristica zog er nicht in Betracht.

Matile macht überdies noch eine Confusion, die uns ganz unverständlich ist: er sagt, dass « *D. pellucida* sich nach P. E. « Müller durch das Vorhandensein des Pigmentflecks... von « *hyalina* und *galeata*... unterscheidet. » Danach hätten Matile's *D. hyalina* und *galeata* kein Nebenauge?

Wir hätten also bei uns die zwei — wenn auch unter Vorbehalt — noch getrennten Species *D. longispina* und *hyalina* (+ *galeata*, siehe später). Dazu kommt noch eine Form, die sich durch äusserst dicke und stark verkürzte Ruderborsten auszeichnet [1], die vielleicht mit *D. lacustris* Sars zu identifizieren ist (siehe dort). Endlich noch *D. rectifrons* Stingelin, eine ganz eigentümliche wohl von *D. longispina* abstammende Form. Da wir aber ihren unmittelbaren Zusammenhang mit der Stammform nicht mehr erweisen können, müssen wir sie als besondere Species behalten.

Folgender hypothetischer Stammbaum entspricht wohl am besten unsren jetzigen Kenntnissen über die Daphnien von RICHARD's dritter Gruppe:



Daphnia longispina.

Daphnia longispina aus dem Säckinger Bergsee.

Im Säckingersee fand ich eine äusserst schön gebaute Daphnie mit gerader, genau in der Längsachse des Tierchens gelegener

[1] Sie erhält einstweilen die Bezeichnung *D. crassiseta* nov. sp.

Spina und grossem Auge. Die Form des Kopfes war ungefähr die des SARS'schen Typus von *D. longispina* mit ganz minimer Crista an der dorsal-vordern Contourpartie. Bei absolut Crista-losen Formen verläuft der dorsale Kopfcontour ganz parallel mit dem Ursprung der Muskulatur der Ruderantenne, und von deren vorderm Ende in möglichst direkter Kurve zum Augenrand, um den er sich scharf herumbiegt. Auch zwischen Auge und Rostrumspitze schliesst er sich eng den Organen an, indem er eine tiefe Bucht bildet.

Bei meinen Exemplaren aus dem Säckingersee entfernt sich der Contour nach vorn hin wenig vom Muskelursprung: es ist dies der Beginn einer Cristabildung, die auch — wie immer — deutlich die Punktierung zeigt (s. p. 452). Der Rand zwischen Auge und Schnabelspitze ist flach konkav, das Rostrum kurz, mehr ventralwärts als nach hinten gerichtet, sehr ähnlich wie bei *D. longispina* Sars. Das Verhältnis von Körperlänge zu Kopflänge beträgt 4,4.

Das Auge ist sehr gross, 140—190 auf Schalenlänge 1000; die Krystalllinsen aus dem Pigment losgelöst. Der Pigmentfleck liegt ungefähr in der Mitte zwischen Auge und hinterm Kopfrand.

Der Fornix ist stark, reicht aber nicht ganz bis zum Auge. Die Sinneshaare der Tastantenne erreichen die kurze Schnabelspitze. Die zweite Antenne hat etwa die halbe Länge der Schale. Die Ruderborsten zeigen am Grunde des zweiten Gliedes das lichtbrechende Tröpfchen ohne Pigment.

Zwischen Kopf und Schale zeigt sich dorsal eine seichte Impression. Dorsal- und Ventralrand der Schale sind beinahe gleich gebogen, die Spina von sehr verschiedener Länge: bei frisch ausgeschlüpften Jungen gleich der Schalenlänge, bei den Erwachsenen meist sehr kurz (ca. $^1/_{10}$ der Schalenlänge). Der ventrale Schalenrand trägt an der hintern Hälfte, der dorsale nur am hintern Viertel Zähne.

Der erste Processus abdominalis ist mehr als doppelt so lang.

wie der zweite, beide nach vorn gerichtet und beinahe kahl, der dritte ist stumpf, der vierte ganz rudimentär. Die Setæ abdominales sind kurz. Die Analränder tragen jederseits 10 Zähne.

Dies die von mir am 16. April 98 gefundene Form. Nun aber nennt STINGELIN aus dem Säckingersee *D. hyalina* Leydig. Es wäre dies ein sehr merkwürdiges Vorkommnis dieser sonst ausschliesslich Seen bewohnenden Cladocere. Der Säckinger Bergsee verdient nur den Namen eines Teiches, er ist wohl künstlich aus einem Sumpf aufgestaut worden. Die Tierwelt seines offenen Wassers darf kaum zum eigentlichen Seenplankton gerechnet werden. Zur Zeit meiner Untersuchung bestand die Bevölkerung desselben zum weitaus grössten Teile aus *Volvox globator*. Im übrigen verweise ich auf die grosse Liste « pelagischer » Rotatorien, die TERNETZ aufgestellt hat.

Dies sind nicht die Lebensbedingungen für *D. hyalina*. An einen Faunenwechsel zwischen November 94, dem letzten Datum STINGELIN'scher Fänge, und April 98 ist nicht zu denken, da der See in der Zwischenzeit nicht austrocknete. Im Fang vom Juni 92, den mir Herr Prof. ZSCHOKKE zur Verfügung stellte, konnte ich leider keine Daphnien finden.

Dazu kommen einige Eigentümlichkeiten in STINGELIN's kurzer Diagnose, welche vermuten lassen, dass es sich auch damals um eine Form von *D. longispina* handelte: so « Stirnkante fast gerade, zumal bei jungen Individuen » — also bei alten nicht einmal fast gerade! — « Stachel *schwach* nach oben » dorsalwärts) « gekrümmt, » « Postabdomen mit 10 Zähnen » — genau wie bei unsren Exemplaren. — Auch die Bedornung der Schalenränder stimmt genau. Die Merkmale, die wir jetzt für die wichtigsten halten, Processus abdominales, Ursprung der Spina, Biegung des Schalenrückens, Grösse des Auges) erwähnt STINGELIN nicht. Dagegen hielt Dr STINGELIN — nach freundlicher Mitteilung — das Fehlen von Pigment am Grunde des distalen Ruderborstengliedes für typisch für *hyalina*. Dass dasselbe Verhalten

aber nicht auch bei gewissen Formen von *D. longispina* vorkomme wird nirgends behauptet.

Wir schliessen auf folgenden Sachverhalt: Bei uns kommen sonst nur die plumpern Formen, die den Varr. *rosea, carifrons, Leydigi* nahestehen, vor; der Säckingersee ist der einzige uns bekannte Fundort einer dem Typus von *D. longispina* nahe stehenden Form. Die grosse Differenz zwang STINGELIN zu einer andern Namengebung, so liess er sich durch die mit LEYDIG's *hyalina* übereinstimmende Kopfform zur Benennung « *hyalina* » verleiten.

Wir hätten also wahrscheinlich Saisonvariation der Kopfform anzunehmen: das eine Mal fast cristalos, später im Jahr Bildung einer kleinen Crista und unvollständiges Verflachen der Concavität zwischen Auge und Schnabelspitze.

Daphnia longispina O. F. M. var. nov. rotundirostris.

Taf. 18, Fig. 22, 23.

Auch die Daphnie des Rothsees bei Luzern gehört ohne Zweifel der Species *longispina* an: die geringe Körpergrösse (bis 1,25 mm.), das grosse Auge, die in der Längsachse liegende, fast ganz gerade Spina und die Processus abdominales beweisen dies. Nach der geringen Körpergrösse und der kleinen Zahl von Analzähnen (10) schliesst sie sich eng an den Typus von SARS und RICHARD an.

Sie weist aber eine Eigentümlichkeit auf, die bisher von keiner Form dieser Gruppe angegeben wurde, ausser von *D. longispina* var. *schmackeri* Poppe und Richard, von der sich unsre Form in mancher andern Hinsicht unterscheidet. Ihr Rostrum ist äusserst kurz und abgerundet, sodass die zwar kurzen Sinneshaare der Tastantenne dasselbe überragen. (S. Tafel 18, Fig. 23.)

Die erste Antenne bildet einen sehr schwachen Vorsprung am hintern Kopfrande. Der ventrale Kopfcontour bildet eine äusserst

schwache Concavität. Vorn finden wir teils keine, teils eine winzige Crista. Die Depression zwischen Kopf und Schalenrücken ist — wenn auch schwach — vorhanden. Die Körperlänge ist das 4—4,6 fache der Kopflänge.

Dorsal- und Ventralcontour zeigen fast dieselbe Biegung; die Spina liegt meist genau in der Längsachse des Tieres, doch variirt sie etwas in die dorsale, ebenso oft aber auch in die ventrale Richtung. Die Bezahnung des dorsalen Schalenrandes reicht kaum bis zum ersten Fünftel. Die Processus abdominales sind typisch. 10 Analzähne.

Körperlänge	1275	absolut 1230 μ.
Kopflänge	275	
α	93	
$\beta + \gamma$	182	
δ	254	
Schalenlänge	1000	
Schalenhöhe	772	
Spina, Länge	420	
Antennenlänge	600	
Auge, Durchm.	104	

Daphnia longispina O. F. M. var. s. forma nova decipiens.

Nachdem die vorliegende Studie beendet war, erhielt ich von Herrn Dr Steck die Daphnie des kleinen Moosseedorfsees zugestellt. Diese liefert eine willkommene Ergänzung und einen Beweis für die Richtigkeit unsrer Resultate.

Diese Daphnie gehört nach Grösse, Form, geringer Pellucidität, Zahl der Analzähne, und hauptsächlich nach der Ausbildung der Processus abdominales zu *D. longispina*, besitzt aber oft eine recht beträchtliche Crista. Kein anderes Merkmal würde übrigens die Einrechnung in die *Hyalina-Gruppe* rechtfertigen.

Ich nenne diese Form soweit sie eine Crista trägt *f. decipiens*, da sie dieses Merkmals wegen so lange fälschlich zu *D. hyalina* gerechnet wurde.

Die Gesammtlänge der Erwachsenen beträgt 1,25-1,3 mm., die Form gehört also zu den kleinen. Das Rostrum gleicht in hohem Grade dem der *var. rotundirostris*, doch kommen auch Tiere mit etwas weniger verkürztem Schnabel vor.

Die Ausbildung der Crista ist verschieden: bei vielen Tieren des Moosseedorfsees war sie nicht stärker entwickelt, als bei meinen Exemplaren aus dem Säckingersee. Bei andern dagegen maas sie bis etwa 50 (auf 1000 Schalenlänge). Der Contour entfernt sich bei diesen Daphnien wie bei der typischen *D. hyalina* stark vom vordersten Antennenmuskel. Der ventrale Kopfrand war bei dieser Form recht variabel, meist stärker oder schwächer concav.

Der ventrale Schalenrand ist wenig stärker convex als der dorsale. Der Grund der Spina liegt etwas dorsal von der Längsachse des Tieres. Ihre Richtung wechselt stark: es kommen dieselben Stellungen vor, wie bei var. *maior* und ähnlichen (die Verlängerung passirt ventral vom Auge), oft aber ist die Spina fast genau parallel mit der Längsachse des Tiers.

Das Auge ist verhältnismässig klein. Die Krystalllinsen sind nicht oder nur wenig in Pigment versenkt.

Die Processus abdominales zeigen das für *D. longispina* typische Verhalten. Analzähne finden sich etwa 10. Die dorsale Abdominalmuskulatur ist lange nicht so stark, entwickelt, wie bei *D. hyalina*.

Über die Stellung der Form kann nach allem kein Zweifel sein. Die hohe Crista ist kein Merkmal der ganzen Colonie des Moosseedorfsees. Wir dürfen daher nicht von einer Varietät, sondern nur von einer Form mit Crista sprechen. Die Tiere ohne oder mit minimer Crista schliessen sich enge an *var. rotundirostris* aus dem Rothsee an.

Körperlänge	1267-1300	absolut 1270 μ.
Kopflänge	267- 300	
α	100- 133	
$\beta + \gamma$	167	
δ	260- 275	
Schalenlänge	1000	
Schalenhöhe	750	
Spina, Länge	300	
Antennlänge	700	
Auge, Durchm.	83- 100	

Die meisten Maasse ausser α sind äusserst konstant. Für dieses jedoch fand ich alle Übergänge zwischen den angegebenen Extremen.

Daphnia longispina O. F. M. var. nov. sphærica.

Taf. 18, Fig. 20, 21.

Die *Daphnia* des Engstlensees ist eine der vielen alpinen Formen von *D. longispina* mit dorsalwärts gerichteter Spina, nahe verwandt mit *D. l.* var. *zschokkei* Stingelin.

Sie unterscheidet sich aber von allen bisher publicirten Formen der Species durch einen äusserst niedern Kopf — die Körperlänge beträgt das 6,7-7,6 fache der Kopflänge — und durch ein excessiv kleines Auge (5—6 % der Schalenlänge).

Um über die übrigen Verhältnisse Aufschluss zu geben, publicire ich die Ergebnisse einiger Messungen und die Zeichnungen des ganzen Tiers und der Processus abdominales. Dazu ist nur wenig beizufügen:

Grösse bis gegen 2 mm. Rostrum kurz, doch ziemlich spitz: die kurzen Simneshaare der Tastantennen erreichen die Schnabelspitze eben. Der hintere Mediancontour des Kopfes bildet zwischen den gar nicht vorragenden Tastantennen eine starke breite

Vorwölbung. Die Krystalllinsen sind wenig in die Pigmentmasse eingesenkt. Der Fornix ist stark, reicht bis über das Auge, setzt sich aber nach hinten nicht so deutlich fort, wie bei var. *zschokkei* Sting. Der zweite Muskel der Ruderantenne ist immer stark reducirt, er reicht nicht mehr bis zum Dorsalcontour des Nackens. Die Ruderborsten messen 220 (1. Glied) + 240 (2. Glied) auf 1950 μ Körperlänge; Maximale Breite 12 μ. Das zweite Glied zeigt einen kleinen pigmentirten Punkt.

Die Processus abdominales sind verhältnismässig kurz, zeigen aber das typische Verhalten von *D. longispina*. Es sind etwa 13 Analzähne vorhanden. Die Endklaue ist stark braun gefärbt.

Das ganze Tier ist sehr undurchsichtig, dennoch scheint es pelagisch zu leben, da es in dem Planktonfang (Horizontalzug vom Boot aus, in der Mitte des Sees) massenhaft vertreten war.

Körperlänge	1150	1165	1175
Kopflänge	150	165	175
α	63	55	58
β	47	50	67
γ	40	60	50
δ	185	180	190
Schalenlänge	1000	1000	1000
Schalenhöhe	750	800	850
Antennenlänge		550	620
Auge, Durchm.	55	50	60

Daphnia longispina O. F. M. nahe var. rosea Sars aus dem Klönthalersee.

1,8—1,9 mm. Ziemlich plump. Schalenlänge: Schalenhöhe 1,4. Auge sehr gross: sehr viel Krystalllinsen, schwach in die Pigmentmasse versenkt: Stellung der Spina wie bei *D. hyalina*. Da wir sehr wenig und schlecht erhaltenes Material haben, ver-

zichten wir auf eine weitere Beschreibung. Eine genauere Untersuchung der alpinen Formen von *D. longispina*, die ein gewisses einheitliches Gepräge zu tragen scheinen, wäre sehr wünschenswert.

Maasse:

Körperlänge	1278
Kopflänge	278
α	95
β	94
γ	89
δ	233
Schalenlänge	1000
Schalenhöhe	780
Antennenlänge	545
Auge, Durchm.	111

Daphnia rectifrons Stingelin.

Taf. 18, Fig. 18, 19.

Die pelagische Daphnie des Titisee wurde von STINGELIN (95) als neue Art *rectifrons* beschrieben, von RICHARD in seiner Revision (96) aber als Varietät von *D. hyalina* aufgeführt. Herr Dr STINGELIN erlaubte mir nun seine Exemplare zu untersuchen und meine Ansicht über die Stellung der Form hier darzulegen.

Im Ganzen brauche ich nur auf die Beschreibung und Zeichnung ihres Autors zu verweisen; doch muss ich einiges beifügen. Die Grösse steigt bis 1700 μ. Körperlänge verhält sich zu Kopflänge wie 4,1—4,8, Schalenlänge zu Schalenhöhe wie 1,23—1,32.

Der Rostrum ist ziemlich spitz, etwas nach hinten gerichtet, die Sinneshaare der Tastantenne erreichen seine Spitze beinahe. Der Kopfcontour ist zwischen Rostrum und Auge gerade oder ganz flach concav, um das Auge stark gebogen, vorn etwas ab-

geflacht; in der dorsal-vordern Partie über den Muskelursprüngen erhebt sich eine deutliche Crista (in dieser Beziehung ist STINGELIN's Zeichnung nicht ganz korrekt), eine ähnliche weiter hinten über den hintern Ursprüngen. Die dorsale Impression zwischen Kopf und Schale ist kaum angedeutet.

Charakteristisch ist das mittelgrosse Auge mit wenigen tief ins Pigment versenkten Krystalllinsen. RICHARD giebt nach der hierin leider wenig zutreffenden Zeichnung STINGELIN's genau das Gegenteil über das Auge an. Der Durchmesser des Auges beträgt 88—109 auf Schalenlänge 1000 (71—80 auf Körperlänge 1000). Das übrige mag meine Zeichnung (Taf. 18, Fig. 18) demonstrieren. Der Pigmentfleck liegt in der Mitte zwischen hinterer Augenperipherie und hinterm Kopfrand. Der Fornix reicht fast bis zum Auge. Die Cuticularverdickungen der Ruderantenne hat STINGELIN vielleicht etwas zu deutlich gezeichnet. An den Ruderborsten ist der proximale Teil 170, der distale 185 μ lang. Der « schwarze Fleck » scheint auch hier nur durch ein stark lichtbrechendes Tröpfchen gebildet zu werden.

Der Ventralrand der Schale trägt Bezahnung an den hintern drei Fünfteln, der dorsale an zwei Fünfteln, die innere Lippe des erstern die entsprechende Bewimperung. Die Spina ist nur selten 600, meist ca. 300 μ lang, gerade, dorsalwärts gerichtet. Der Abstand der die Rautenzeichnung bildenden Cuticula-Rippen beträgt ca. 20 μ. Die Darmcœca sind kurz, medianwärts gebogen.

Für die Form höchst charakteristisch ist die ungewöhnlich weit gehende Rückbildung der Processus abdominales. Die Längen betragen für Proc. I. 52, für II. 30, für III. 20 μ, die Breiten für I. und II. circa 20, für III. am Grunde circa 30 μ. Die beiden ersten sind nach vorne gerichtet und der Körperwand angedrückt. Der vierte ist ganz rudimentär. (Taf. 18, Fig. 19.) Diese Verhältnisse waren an den schon seit vier Jahren konservierten Exemplaren schwer zu untersuchen; immerhin erhielt ich bessere Bilder als die STINGELIN'sche Zeichnung.

Die kaum gefiederten ziemlich dicken Setæ abdominales haben folgende Längen: 1. Teil 165 μ, 2. Teil 120 μ. Analzähne finden sich 11—13, vor denselben (proximalwärts) zwei Gruppen feiner Härchen. Endkrallen wie bei allen Formen von RICHARD's dritter Gruppe.

Die Stellung der Daphnie des Titisees zu präzisieren, ist freilich schwierig. Es kann sich einstweilen nur um provisorische Einreihung handeln. Nur die Stellung der Spina könnte sie zu *D. hyalina* weisen. Das Auge (die Lage der Linsen) und die Stellung des 2. Processus abdominalis aber trennen sie vollständig von *D. hyalina* und beweisen eine nähere Verwandtschaft mit *D. longispina,* bei der ja auch Formen mit dorsal gerichteter Spina vorkommen. Die Reduktion der Processus abdominales ist ein dieser Form so ganz eigentümlicher Charakter, und die Zwischenformen zwischen diesem Verhalten und dem bei *D. longispina* vorkommenden, fehlen uns einstweilen so absolut, dass wir die Titiseeform als besondere — wenn auch *D. longispina* nahestehende — Species ansehen müssen.

Geben wir ihre Selbständigkeit auf, so ist sie jedenfalls nicht mit *D. hyalina,* sondern mit *D. longispina* zu vereinigen.

Maasse:

Körperlänge	1279	1258	1285	1291
Kopflänge	279	258	285	291
α	102	94	83	105
$\beta + \gamma$	177	164	202	186
δ	284	270	260	302
Schalenlänge	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe	800	760	775	792
Spina, Länge	370	—	300	—
Antennenlänge	585	600	575	653
Auge, Durchm.	95	92	88	109

Daphnia crassiseta nov. spec.

Taf. 18, Fig. 15-17.

Liste der sicher oder vielleicht zur selben Species gehörenden Formen:

D. lacustris Sars. ?

D. ventricosa Hellich 77. ?

D. caudata Hellich (non Sars).

D. caudata Eylmann 86 (non Sars).

D. longispina v. *ventricosa* (Hell.) Richard 96. ?

D. lacustris c. var. Sars 91. ?

D. lacustris c. var. Richard 96. ?

D. caudata Stingelin 95.

Die Daphnie, die ich im Wenigerweiher gefunden habe, stimmt in der Form von Kopf und Schale sehr genau mit *D. lacustris* Sars, besonders der ganz parallel mit der Längsachse des Tieres verlaufende ventrale Kopfrand, der sehr stark gewölbte Nacken, das Fehlen jeder Concavität zwischen Kopf und Schalenrücken und die geringe Höhe (sagittale Dimension) der Schale sind für beide Formen characteristisch.

Doch unterscheiden sich beide in der Stellung der Spina. Zwar ist bei unsrer Form der Insertionspunkt nicht weit dorsal von der Längsachse des Tiers verschoben, doch ist sie immer deutlich dorsalwärts gerichtet; ihre Richtung schneidet, nach vorne verlängert, das Rostrum nahe seiner Spitze.

Die Grösse beträgt etwas über 2 mm. Die Schale ist c. 1,55 mal länger als breit, also ungewöhnlich schlank. Die Kopflänge beträgt ¼ der Schalenlänge. Eine Crista fehlt vollständig. Das ungewönlich grosse Auge wölbt die Stirn stark vor. Das Rostrum ist spitz, immer stark nach hinten gebogen, seine Länge etwas verschieden. Die Sinneshaare der sehr wenig vortretenden Tastantennen erreichen die Schnabelspitze nicht. Die Coxal-Mus-

kulatur der Ruderantennen ist äusserst kräftig, beinahe zu einer Masse vereinigt. Der Fornix ist sehr stark entwickelt; er erreicht das Auge.

Dieses ist sehr gross, sein Durchmesser steigt bis zu $^1/_3$ der Schalenlänge; die zahlreichen Krystalllinsen sind schwach in die Pigmentmasse versenkt; die Distanzen α, β, und γ sind ungefähr gleich gross.

Die Ruderantenne ist wenig länger als die Hälfte der Schale. Die Schwimmborsten sind sehr kurz: das erste Glied bis 180 μ, das zweite bis 150 μ. 30 μ vom Grunde desselben eine grosse schwarz pigmentirte Scheibe. Der distale Teil von derselben an stärker braun gefärbt, als der proximale. Die grösste Breite der Borste beträgt 15 μ. (Taf. 18, Fig. 17). Die Cœca sind leicht medianwärts gebogen, am Ende etwas erweitert.

Die Bedornung der Schalenränder beginnt ventral in der Hälfte, dorsal im hintern Drittel. Sculptur zeigt kleine Rauten (20-25 μ).

Das Abdomen besitzt lange nicht so stark entwickelte Muskulatur, wie bei *D. hyalina*. Die Processus sind lang, der erste doppelt so lang, als der zweite. Sie stehen ungefähr senkrecht zum Abdominalcontour, die zwei ersten meist etwas divergirend. Alle drei vordern tragen schwache Härchen. Die Setæ abdominales sind kurz und, wie die Ruderborsten, sehr dick; das erste Glied 160, das zweite 100 μ lang, im Maximum 20 μ breit, die distale Partie besonders stark braun gefärbt.

14-16 Analzähne. Die Endklauen sind sehr dunkel braun gefärbt, ihre Ventralrand trägt wie bei *D. longispina* und *hyalina* zwei Incisuren.

Männchen konnte ich nicht finden.

Maasse:

Körperlänge	1250	1260
Kopflänge	250	260
α	85	100

Maasse:	β	82	80
	γ	83	80
	δ	250	260
	Schalenlänge	1000	1000
	Schalenhöhe	650	650
	Antennenlänge	500	530
	Auge, Durchm.	120	120

Ausser der Stellung der Spina hindert uns nichts daran, die Daphnie des Wenigerweihers als Varietät von *D. lacustris* Sars anzusehen. Als sicher kann die Identification aber nicht gelten, da wir nicht erfahren, ob die Ruderborsten bei der norwegischen Form auch so auffällig verdickt und verkürzt seien. Ja das Fehlen jeder genauen Angabe hierüber macht sogar ein gegenteiliges Verhalten wahrscheinlicher. Genaue Grössenangaben über die Formen von SARS werden erst ermöglichen, die Frage zu entscheiden.

Dagegen gehören die Formen, die HELLICH, EYLMANN und STINGELIN *D. caudata* genannt haben, zur selben Art, obwohl sie sich durch sekundäre Abweichungen als Varietäten documentiren. EYLMANNS Form, die wir auch aus einer Abbildung kennen, weicht ziemlich stark von der unseren ab, hauptsächlich durch grössere Schalenhöhe, und die in der Längsachse des Körpers liegende Spina. STINGELINS *caudata* dagegen bildet in diesen Beziehungen eine Mittelform zwischen der EYLMANNS und unserer *D. crassiseta:* bei ihr ist das Verhältniss von Schalenlänge zu Schalenhöhe = c. 1,3, die Spina ist « etwas aufwärts gerichtet. »

Da *D. caudata* Sars nicht hierher zu gehören scheint, dürfen die Formen der drei genannten Autoren diesen Namen nicht behalten, wir geben deshalb allen diesen und der unsrigen den Namen *D. crassiseta,* der natürlich hinfällig würde, wenn es sich herausstellte, dass *D. lacustris* Sars dieselbe Form von Ruderborsten zeigt.

Daphnia hyalina Leydig.

Tafel 18, Fig. 26—29, Tafel 19, Fig. 1—20.

Auf dem Gebiet der *Daphnia hyalina* dürfen wir RICHARD's Revision (96) in ausgedehntestem Maasse als Grundlage benützen; hat dieser Autor doch sowohl die typische *D. hyalina* aus dem Bodensee, als auch die vielen SARS'schen Formen nach Originalexemplaren meist bedeutend vollständiger beschrieben, als es ihre Autoren gethan hatten.

In neuerer Zeit hat SARS und mit ihm RICHARD alle Formen, die wir als *Hyalina-Gruppe* zusammenfassten, zu den zwei Arten *D. hyalina* und *galeata* vereinigt. Untersuchen wir daher das Verhältnis in dem diese beiden Arten nach SARS und RICHARD zu einander stehen [1].

Die absolute Grösse und auch die Maassverhältnisse von Kopflänge, Schalenlänge und Schalenbreite und Ruderantenne variieren in beiden Formenkreisen innerhalb derselben Grenzen. Dasselbe gilt für die konstantere Stellung der Spina, das Krümmungsverhältnis der beiden Schalenränder, und das Postabdomen (Setae abdominales, Analzähne, Endkrallen). Auch der Bau des Auges und die Lage des Pigmentflecks sind bei beiden Formen dieselben, und die Ruderantennen verhalten sich in Bezug auf Skulptur der Glieder und Ausbildung der Ruderborsten gleich. Die Behaarung der Innenränder der Antennenäste ist bei allen Daphnien nach einheitlichem Plane angeordnet (siehe bei *D. pulex* var. *pulicarioides*), nur ist sie im Ganzen oder auch stellenweise verschieden stark entwickelt. Diese Ausbildung wechselt aber nicht nur nach den Lokalitäten, sondern auch individuell; überdies sind diese Verhältnisse schwer zu beobachten und noch schwerer auf eine brauchbare Weise zu beschreiben. Die Pro-

[1] Wir schliessen von dieser Vergleichung aus *D. rectifrons* Stingelin und *gracilis* Hellich, denen wir schon andere Stellungen angewiesen haben.

cessus abdominales zeigen nach RICHARD geringe Unterschiede im Längenverhältnis; doch sind nach meiner Erfahrung vergleichbare Messungen an diesen gekrümmten Gebilden nicht leicht auszuführen, sodass auf so geringfügige Unterschiede in den Angaben kein grosses Gewicht zu legen ist. Die Grösse des Auges heisst für *D. hyalina* klein, für *galeata* mittelmässig, die des Pigmentflecks dagegen für die erstere mittel, für die zweite klein.

Ausserdem bleibt als am meisten betonter Unterschied die Form des Kopfes: das Rostrum bei *D. hyalina* meist — nicht immer — lang, von den Tastborsten nicht erreicht, bei *galeata* kurz, von den Tasthaaren überragt. Der Kopfcontour ist bei beiden Formen sehr variabel, nur bei *galeata* kommen gebrochene Contoure, Spitzen vor.

Nun hat aber schon EYLMANN ausgesprochen, dass in Anbetracht der Variabilität der Kopfform *D. hyalina* und *galeata* in eine Art vereinigt werden müssten. Er und ebenso MATILE haben dies freilich nicht bewiesen. So haben denn SARS und RICHARD die beiden Formen getrennt erhalten, trotzdem gewisse Varietäten der beiden Arten nach ihren Diagnosen nicht von Formen der andern Art zu unterscheiden sind, so *galeata* var. *microcephala*, *hyalina* var. *brachycephala* und am deutlichsten bei *hyalina* var. *angulifrons:* diese müsste nach allen Characteristicis zu *D. galeata* gerechnet werden. SARS aber vereinigt sie mit *D. hyalina*, da er am selben Fundort Uebergänge zu dieser beobachtet hat.

Variation im Vierwaldstättersee.

Um nun diese Frage zu entscheiden, muss ich kurz meine Beobachtungen an der Daphnie des Vierwaldstättersees darlegen, ausführlicher soll dies in meiner Publikation über das Plankton dieses Sees geschehen.

Im März und April ist *Daphnia* im Vierwaldstättersee sehr selten, im Urnersee sogar kurze Zeit so selten, dass ich sie mit meiner Fangmethode nicht mehr konstatieren konnte — das heisst, weniger als etwa 10 Exemplare unter dem Quadratmeter Oberfläche. — Ganz gefehlt hat sie wohl auch hier nie; ich schliesse dies aus dem absoluten Fehlen von Ephippien und dem Umstand, dass ich neben ungezählten Tausenden von Weibchen im Vierwaldstättersee nur einige wenige junge Männchen beobachtet habe, und diese nicht in der Zeit, wo *Daphnia* die kleinste Zahl erreichte, sondern wenig nach ihrem Culminationspunkt Ende Oktober und Anfangs November.

Zur Zeit des grössten Niederganges in März und April kam nun beinahe ausschliesslich eine Form vor, die am ehesten mit *D. hyalina* var. *brachycephala*, oder mit *D. galeata* var. *microcephala* zu identifizieren wäre, doch hatte sie dieselbe Grösse wie die übrigen Daphnien dieser Gruppe. Daneben fanden sich viel seltener Formen mit etwas deutlicherer Crista.

Im Mai treten dann auch Formen auf, die jedenfalls zu *D. hyalina* (Sars) gerechnet werden müssten, im Juni endlich der typischen *hyalina* ziemlich genau entsprechende Tiere. Zur selben Zeit finden sich immer noch — jedoch an Zahl immer mehr zurücktretend — Individuen der Formen aus März und April, endlich auch solche, die dem Typus von *galeata* nahe stehen.

Die diese charakterisierende Spitze deutet sich Anfangs Juni an seltenen Exemplaren an; am Ende dieses Monats finden wir Tiere, an denen sie sehr stark entwickelt ist.

Dieser unendliche Formenreichtum dauert nur während August, September und Oktober an, es überwiegen jedoch immer die zu *D. hyalina* gerechneten Formen. Diese gehen während des Spätherbstes stark zurück und während die typische *galeata* ausstirbt (Dezember), tritt die ihr entsprechende Form ohne Spitze immer mehr in den Vordergrund, bis endlich im März auch die typische *hyalina* verschwindet.

Ich füge hier schon bei, dass diese Formen in allen andern Charakteren entweder übereinstimmten, oder in geringem Grade und ohne erkennbaren Zusammenhang mit den Verschiedenheiten der Kopfform variierten.

In den andern Seen fand ich teils Daphnien, die mit im Vierwaldstättersee gefundenen Kopfformen übereinstimmten, teils andere, die sich meist an die extremen Typen aus diesem See anschlossen.

Die Vergleichung aller dieser Formen (siehe die Abbildungen auf Tafel 19) ergab mir mit Gewissheit die Zusammengehörigkeit aller in eine zusammenhängende Entwicklungsreihe. Ich werde nun zuerst die allen diesen Daphnien gemeinsamen oder wenig variirenden Charactere durchgehen und dann die Variabilität der Kopfform behandeln, um endlich auf die systematische Stellung der vielen hieher gehörenden Formen einzutreten.

Specifische Charaktere von D. hyalina Leyd.

Wie schon früher erwähnt, wählen wir als Einheit für die Maasse die Länge der Schale, da die Körperlänge von der Variation der Crista stark beeinflusst wird. In der That ist die absolute Länge der Schale bedeutend konstanter, als die Körperlänge; sie beträgt bei eiertragenden Weibchen 1300-1500 μ, im Genfer-, Zuger-, und Vierwaldstädtersee fand ich Formen von bis 1620 μ Schalenlänge. Die Maxima der totalen Körperlänge dagegen schwanken in den verschiedenen Seen von 1700 bis über 2300 μ.

Die Form der *Schale* ist bei erwachsenen Weibchen äusserst konstant. Die grösste Höhe der Schale schwankt um 700 auf 1000 Schalenlänge (= den Verhältnis 1,4 nach RICHARD). Ein grosser Teil von Differenzen in den Maassen mag von Altersverschiedenheiten herrühren, doch waren die Tiere aus dem Genfersee entschie-

den etwas plumper, als die meisten andern. Der dorsale Schalencontour ist immer viel weniger convex, als der ventrale. Die *Spina* entspringt immer deutlich dorsalwärts von der Längsachse des Tieres. (Die Längsachse des Tieres geht durch Scheitel und Mitte der Schalenhöhe.) Sie ist allermeistens — besonders nahe dem Grunde — mehr oder weniger dorsalwärts gebogen. Verlängern wir ihre Hauptrichtung nach vorn, so fällt sie immer in den Raum zwischen Auge und Schnabelspitze, nie wenigstens passiert sie dorsal vom Auge. Die Länge der Spina ist bei unsren Formen immer grösser als die Hälfte der Schalenlänge, das beobachtete Maximum beträgt genau $^2/_3$ derselben.

Die Dornen des Schalenrandes sind fein und erstrecken sich am ventralen über die hintere Hälfte bis $^2/_3$, am dorsalen über 1 bis 2 Fünftel der Länge (gerechnet bis zur Bucht zwischen Kopf und Schalenrücken). Die Schalenskulptur besteht aus zwei Systemen paralleler Längsleisten, die sich unter beinahe rechten Winkeln schneiden. Die entstehenden Felder sind Rhomben von 15 bis 25 μ Seitenlänge. Der Fornix ist nie sehr hoch und reicht meist bis nahe an das Auge.

Das *Auge* ist verhältnismässig klein, sein grösster Durchmesser, inclusive Krystalllinsen übersteigt sehr selten um etwas den Zehntel der Körperlänge. Die Krystalllinsen sind gross und sitzen der Pigmentmasse auf, nie sind sie in dieselbe eingesenkt. Der *Pigmentfleck* ist immer vorhanden, doch wird er bei gewissen Varietäten (im Comer- und Luganersee) ungewöhnlich klein. Bei Untersuchung mit sehr viel Licht ist er aber immer sehr leicht zu konstatieren, weil dann alles ausser den Pigmentmassen der beiden Augen, im Lichtüberfluss verschwindet. Die Lage des Pigmentflecks wechselt ziemlich stark; meist — doch nicht immer — steht er dem hintern Kopfrand näher als dem Centrum des Auges, meist aber etwas näher der hintern Augenperipherie als dem hintern Kopfrande. Die Unterschiede sind übrigens individuell.

Der Vorsprung, der beim Weibchen die *erste Antenne* repräsentirt, ist minim, seine Lagebeziehung zur Schnabelspitze wechselt etwas mit der Variabilität des Rostrum, doch wird bei dessen Verlängerung meist auch das Antennenende etwas nach aussen verschoben, sodass die Distanz von ihm zur Schnabelspitze nicht so sehr wächst wie die Rostrumlänge selber.

Die *Ruderantennen* variiren sehr bedeutend in der Länge. Die mittlere Länge beträgt $^3/_5$ der Schalenlänge. Die meisten Maasse fallen zwischen 570 und 630 (auf 1000 Schalenlänge). Im Vierwaldstätter-, Sempacher und Luganersee kommen jedoch neben solchen auch längere Antennen vor und im Zürich- und Bodensee sind sie regelmässig länger, 675 - 765. Auch nach unten hin wird die angegebene Weite der Variation von 10 % überschritten, und zwar im Sempacher-, Comer- und Lungernsee. Wir können also nur sagen, dass die Länge der Ruderantenne von $^1/_2$ - $^3/_4$ Schalenlänge schwankt.

Die Skulptur der Ruderantennenglieder ist verhältnismässig schwach ausgeprägt, ebenso die Zähnchen an ihren Enden. Die Ciliation der innern Ränder ist dieselbe, wie bei den andern Daphniaarten, doch sehr fein. An den Ruderborsten ist das distale Glied immer um ganz wenig länger, als das proximale (etwa 103 zu 100). Wenig distal von der Trennungsstelle beider Glieder findet sich immer ein stark lichtbrechendes Tröpfchen oder Scheibchen, das aber nie Pigment enthält.

Die Formverhältnisse des dorsalen Abdominalrandes sind charakteristisch. Bisher besitzen wir davon keine genügenden Abbildungen. Der Dorsalcontour des Abdomen, abgesehen von den *Processus abdominales*, ist immer dorsalwärts gewölbt, so dass er an der Grenze zwischen erstem und zweitem Processus eine scharfe Knickung zeigt. Dadurch wird die Berührungsstelle beider Processus dorsalwärts verschoben, ohne dass dieselben an der Basis verwachsen wären. Die Dorsalgrenze des Abdomens ist hier besonders deutlich sichtbar, da sie mit der der hier sehr

stark entwickelten Abdominalmuskulatur zusammenfällt. (Tafel 18, Fig. 28, 29.)

An der vordern Seite dieses Vorsprungs sitzt ziemlich senkrecht zum Contour der erste Processus, und ähnlich an der hintern Seite der zweite. Sie divergiren deshalb schon vom Grunde an mehr oder weniger. Der erste richtet sich schräg nach vorn, der zweite meist etwas nach hinten. Der Grad der Divergenz wechselt individuell und wohl auch etwas je nach der Stellung des Postabdomen. Ausserdem ist der distale Teil des ersten Processus oft noch etwas nach vorn gekrümmt, der des zweiten fast immer stark nach hinten, so dass die Enden immer in höherm Maasse divergiren. Nur sehr selten beobachtete ich Tiere, bei denen der zweite kürzer und wohl deshalb nicht deutlich nach hinten gebogen war.

Der erste Processus ist meist etwas mehr als doppelt so lang wie der zweite; der dritte ist kuppenförmig, meist am Grunde ebenso breit als lang; der vierte ist fast ganz rückgebildet und höchst variabel. Oft lässt sich gar keine Behaarung erkennen, in einzelnen Fällen aber gelingt es, äusserst feine Wimperchen besonders an den Enden der Processus nachzuweisen. Die ganz accidentellen Biegungsverhältnisse des Abdomens lassen das Bild natürlich in jedem Falle etwas anders erscheinen; immer jedoch divergieren erster und zweiter Processus am Grunde wenigstens schwach, am Ende stark; der zweite ist fast immer nach hinten, nie nach vorne gerichtet.

Die Zahl der Zähne am dorsalen Postabdominalrand variiert regellos zwischen 9 und 14. Sie sind schlank, spitz und hyalin. Nach hinten nimmt ihre Länge stark und regelmässig zu. Vorn (proximalwärts) schliessen sich an die Reihe der Zähne meist eine oder zwei Gruppen kleinster Härchen in gleichen Abständen an. Ich beobachtete auch, dass mitten in der Reihe ein Zahn fehlen kann und dann durch eine solche Gruppe von Härchen ersetzt ist.

Die *Endkralle* trägt am Ventralrand immer zwei Incisuren,

wie sie RICHARD für *D. longispina* angiebt. Sie sind freilich manchmal leicht zu übersehen. Die Endkralle ist meist in geringerm oder höherm Grade braun gefärbt. (Taf. 18, Fig. 26.)

Variabilität der Kopfform.

Wenn wir die verschiedenen Formen des Kopfcontours verstehen wollen, so müssen wir von den Organen ausgehen, die derselbe beherbergt. Es sind dies die Muskeln der Coxa der Ruderantennen, der vordere Teil des Darms mit den Cœca, das Gehirn mit Pigmentfleck und Auge und die Tastantenne. Diese Organe haben am Körper verhältnismässig konstante Lagen. Die Form der Antennenmuskeln ist sehr konstant, auch die Lage von Pigmentfleck und Auge, das heisst, ihre Distanz vom hintern Kopfrand, wechselt nicht stark, wenigstens nicht mit der Kopfform. Besonders die Lage des Auges ist zwar nicht immer leicht zu messen, da dasselbe eine gewisse Bewegungsfreiheit besitzt; auch der Pigmentfleck kann sich vielleicht etwas verschieben. Die Verschiedenheiten in den Maassen mögen grösstenteils daher rühren.

Diese Organe bedingen ursprünglich die Form des Kopfes, und zwar den Dorsalrand die Muskulatur, den Ventralrand Auge und Tastantenne, das heisst, das mit dieser in Verbindung stehende Rostrum. Cœca und Gehirn treten hinter diese Organe zurück und üben keinen wesentlichen Einfluss.

Wir finden nun Daphnien auch der *Hyalina-Gruppe,* wo der Kopfcontour genau diesen Organen folgt. Der dorsale Contour verläuft in unmittelbarer Nähe und parallel mit dem Rand des Antennenmuskels; vom vordern Ende desselben biegt er sich in möglichst abgeflachtem Bogen zum Auge vor; um dieses herum biegt er sich nach hinten in scharfer Kurve so weit, dass er, um zu einer — wenn auch sehr kurzen — Schnabelspitze zu gelan-

gen, sich in scharfem Winkel wieder ventralwärts wenden muss. (Taf. 19, Fig. 8.)

Diese « aller-sparsamste » Kopfform ist also folgendermaassen charakterisiert:

Rostrum	kurz,
Strecke Rostrum—Auge	scharfer, einspring. Winkel.
beim Auge	scharfe Kurve.
Vorderer Contour	abgeflacht,
dorsaler Contour	gleichmässig gebogen, dem Muskelursprung anliegend.

Die Länge des Kopfes erreicht so das Minimum, weniger als $^1/_4$ Schalenlänge, also dasselbe Maass, wie bei den meisten Formen von *D. longispina*. Die Strecke z hat ebenfalls den Minimalwert 70, bei 40—45 Augenradius.

Diese Kopfform dürfen wir aus verschiedenen Gründen als die ursprüngliche annehmen. Von ihr lassen sich alle andern direkt ableiten. Sie gleicht am meisten der bei *D. longispina* häufigsten Form, ähnliche kommen auch bei den Kammdaphnien *(Ctenodaphnien)* oft vor. Von Wichtigkeit ist auch, dass nach SARS die erste Frühlingsgeneration in dieser oder ganz ähnlichen Kopfformen auftritt, und dass diese auch bei uns das Winterstadium der Kolonien bilden.

Von dieser Stammform *(f. primitiva)* haben wir nun die andern Kopfformen abzuleiten.

Eine erste Modifikation begegnet uns in der Verlängerung des Rostrums, während alle übrigen Verhältnisse gleich bleiben. Der einspringende Winkel zwischen Auge und Schnabelspitze wird dadurch vielleicht noch verschärft. Wir konstatieren alle Uebergänge zwischen kurzem und langem Rostrum. Eine Scheidelinie, wie es SARS nach diesem Characteristicum thun will, ist nicht zu ziehen. (Taf. 19, Fig. 5, 6.) Ein weiterer Unterschied liegt in der verschiedenen Richtung des Rostrum, bald mehr ventralwärts, bald stärker nach hinten umgebogen.

Die nächste Variation ist das allmähliche Verschwinden der Konkavität zwischen Auge und Rostrum: der Ventralcontour kann gerade werden, oder sogar — dies aber, wie es scheint, nur bei Daphnien mit Crista — etwas konvex.

Wichtigere Veränderungen beobachten wir nun aber dorsal vom Auge. Sie gehen — wie erwähnt, nicht ganz, — aber nahezu unabhängig von denen des Ventralcontours vor sich. Bei den allermeisten Formen von *D. hyalina* bildet sich am vordern Kopfteil, am Scheitel, eine ganz dünne Crista aus, deren Seitenflächen ziemlich parallel mit der Medianebene liegen, und die deshalb die früher erwähnte Punktierung zeigt. Diese Crista kann nicht nur sehr verschieden hoch sein — die Distanz α (Auge—Scheitel in Projektion auf die Längsachse) wächst vom Minimum 70 der cristalosen Formen ganz allmählich bis zu 531: die Länge des Kopfes von 222 bis 754. — sie hat auch verschiedene Ausdehnung in sagittaler Richtung. Sie beginnt ventral immer beim Auge, teils schon an der Ventralseite desselben, teils erst vor ihm, näher dem Scheitel. Grösser sind die Schwankungen ihres dorsalen Endes: sie reicht oft nur bis zum vordern Ende des Ursprungs des ersten (vordersten) Coxalmuskels, oft aber weiter nach hinten, im Maximum bis zur hintern Grenze des Kopfes.

Doch auch ausserdem zeigt die Crista eventuell noch Besonderheiten in der Form, wie die im Luganersee häufige Daphnie beweist, die durch die grosse Breite (sagittale Dimension) der Crista nicht nur am Grunde, sondern auch in ihrer vordern Partie ein ganz eigentümliches Aussehen erhält.

Bisher haben wir nur die runden Kopfformen in Betracht gezogen. Es kann nun aber sozusagen an jeder dieser Formen — mit langem oder kurzem Schnabel: mit konkavem, geradem oder konvexem Ventralcontour: ohne, mit niederer, mittlerer oder hoher, weniger weit oder weiter in sagittaler Richtung ausgedehnter Crista — an jeder dieser Formen kann eine helmförmige Spitze auftreten, wie sie SARS bei *D. galeata* beschrieben hat. Und zwar

kommen solche Spitzen nicht nur in allen Grössen vor, von der unmerklichen Andeutung einer Brechung des Contours bis zur ganz ausgesprochenen Helmspitze, sondern diese Spitzen können auch an verschiedenen Stellen des Kopfes auftreten. Im Vierwaldstätter- und auch im Genfersee war die schwache Andeutung einer Spitze immer vorn-dorsal, in der Nähe des vordern Endes des Muskelursprungs, die ausgebildeten aber befanden sich immer fast genau auf dem Scheitel. Im Neuenburgersee aber habe ich eine Form gefunden, wo auch eine sehr stark entwickelte Spitze vorn-dorsal steht. Im Vierwaldstättersee und im Genfersee traten die Spitzen nur an ganz oder fast cristalosen Formen auf, im Hallwyler- und Neuenburgersee dagegen an solchen mit Crista und im Comer- und Luganersee an solchen mit ganz excessiv hohen Kämmen.

Das Ende der Spitze ist teils abgerundet, teils läuft es in 2-4 Spitzchen, Zähnchen aus.

Ein Characteristicum des Kopfcontours, das von den meisten Autoren genannt wird, haben wir in dieser Auseinandersetzung ignorirt: es ist dies die stärkere oder schwächere Vorwölbung der Stirn vor dem Auge. Die Form, worin diese Stelle uns erscheint, ist nämlich nur das Product aus der Entwicklung der Concavität am Ventralrand und aus der der Crista. Die stärkste Proeminenz der Stirn werden wir erhalten bei cristalosen Formen mit scharf einspringendem Winkel zwischen Auge und Rostrum; dagegen wird diese Vorwölbung ganz verschwinden, wenn der Ventralcontour gerade oder convex ist und sich in eine hohe und breite Crista fortsetzt.

Die Form des Kopfcontours hängt also von folgenden Elementen ab:

1. Länge des Rostrum.
2. Richtung des Rostrum.
3. Form des Ventralcontour.
4. Höhe der Crista.

5. Ausdehnung der Cristabasis in sagittaler Richtung.
6. Specielle Formverhältnisse der Crista.
7. Grösse
8. Lage } einer eventuellen Spitze.
9. Ende derselben (ob einfach oder gezähnelt).

Um uns von der Formenmannigfaltigkeit Rechenschaft abzulegen, brauchen wir nur folgende Rechnung anzustellen in Bezug auf jedes dieser Characteristica giebt es ganze Reihen mit im Princip unendlich vielen verschiedenen Gliedern. Nehmen wir aber im Mittel nur drei leicht konstatierbare Typen an (oft giebt es vier, wie: Ventralcontour stark concav, gerade, convex, oder Spitze einfach, mit 2, 3, 4 Zähnchen) und lassen wir Characteristicum 6, weil überhaupt nicht berechenbar, beiseite so erhalten wir doch folgende Combinationen:

Formen ohne Spitzen $3^5 = 243$.
Spitzenformen $3^3 = 27$.
Also im Ganzen $3^8 = 6561$ Combinationen.

Methoden der Beschreibung, Messung und Wiedergabe der Kopfform.

Besser als jede Beschreibung ist die genaue Wiedergabe des Profils durch Zeichnung (natürlich nur mittels Camera). Doch kann dies immer nur bei einer beschränkten Formenzahl geschehen. Könnten dabei immer die Extreme ausgewählt werden, so wäre der Übelstand nicht sehr gross, doch ist dies eben im Laufe der Untersuchung noch nicht möglich. Doch auch bei endgültiger Beschreibung wird die Angabe

der Variationsgrenzen durch Worte oder Ziffern nötig sein. Für das erstere wird das RICHARD'sche Schema mit wenigen Abänderungen nach obiger Zusammenstellung am besten sein. Wo es sich um viele Formen handelt, dürfte sich hiefür Tabellenform eignen.

Messungen sind natürlich notwendig, doch ist eben nicht die ganze Form in Zahlen auszudrücken. Dass wir die Länge des Kopfes in der Längsachse des Tieres durch die Projection von Augencentrum [1] und Pigmentfleck in drei Teile: α, β, γ einteilen, haben wir schon p. 450 gesagt. β und γ sind verhältnismässig konstant, α dagegen wechselt. Da bei cristalosen Formen α etwa 70 beträgt, so können wir α-70 als Höhe der Crista bezeichnen. Auch dass wir mit δ die Distanz vom Augencentrum zur Schnabelspitze bezeichnen, haben wir schon gesagt.

Für die Messung des Rostrum fehlt eine sichere Basis, denn auch die Lage des Endes der Tastantenne ist kein ganz fixer Punkt. Um nun wenigstens ein mehr oder weniger brauchbares Maass für das Rostrum zu erhalten, berechnete ich für einige Formen das Verhältnis $\frac{\delta}{\beta+\gamma}$. Diese Zahl bestimmt freilich nicht den Punkt der Schnabelspitze: dazu brauchten wir noch die Distanz derselben von der Längsachse des Tiers: diese ist aber bei der Unsicherheit der Achse selbst nicht zu messen. Die

[1] Das Auge ist drehbar, wird aber normaler Weise nicht von der Stelle bewegt; immerhin verschiebt es sich verhältnismässig leicht und nicht immer ist seine normale Stelle noch genau zu bestimmen. Daher mögen einige Fehler entstehen. Meist wird durch sie die kleinere Strecke β stärker alterirt, aus diesem Grunde haben wie nicht gewagt zur Angabe der Cristahöhe den Quotienten $\frac{\alpha}{\beta+\gamma}$ anzuwenden, der ohne diese Fehlerquelle sehr praktisch wäre. Doch würde eine Verschiebung des Anges Zähler und Nenner in entgegengesetzter Weise alteriren und so das Resultat in hohem Maasse verschlechtern, während, wenn wir α auf die Schalenlänge beziehen, der Fehler sich nur einfach fühlbar macht.

erhaltenen Zahlen entsprechen übrigens im Ganzen der Länge des Rostrum[1].

Zu messen ist ausserdem noch die Länge der eventuellen « Spitze. » doch fehlt uns auch hiefür die feste Basis.

Männchen.

Bisher wurden an sehr wenigen Fundorten Männchen gefunden, auch ich fand deren nur zwei mal, davon das eine mal nur junge. Den Beschreibungen von EYLMANN und RICHARD habe ich sehr wenig beizufügen. Eine genauere Zeichnung der Tastantenne gebe ich Tafel 18, Fig. 24; das Verhalten der rudimentären Processus abdominales Fig. 25. Die Kopfform war an unsren Exemplaren nicht ganz konstant: ein junges im Untersee entsprach der *forma notodon* (siehe später), ein erwachsenes trug eine kleine dorsalwärts verschobene Crista, ähnlich der *forma stecki*. Die im Vierwaldstättersee beobachteten jungen Männchen zeigten keine deutlichen Cristabildungen. EYLMANN zeichnet leider die Antennenmuskulatur nicht, so können wir nicht urteilen, ob sein Männchen aus dem Zürichsee eine kleine Crista trägt, oder nicht; jedenfalls stimmt es nicht mit unsrem erwachsenen aus dem Untersee. Endlich bildet KURZ ein Männchen ab, das unsrer *forma goniocephala* am ehesten entspricht, mit ganz kleiner Crista vorn-dorsal und mit stumpfer Spitze.

[1] Dies ergiebt folgende Zusammenstellung (zuerst wurde das Rostrum nur taxirt, dann die Distanz zur Tastantenne und der Quotient beigefügt):

Taxation des Rostrums.	Dist. Rostrumspitze — Tastant.-spitze.	$\frac{\delta}{\beta+\gamma}\ 1.x$
		x
sehr kurz	50	2(—9 selten)
ziemlich kurz	50—65	3—5
mittel	60—80	4—6
ziemlich lang	65—85	5—6
sehr lang	?	6—7

Relative Maassangaben über Daphnia hyalina.

See :	Lac de Joux.			Vierwaldstättersee.						Vierwaldstättersee.					
Forma :	(primitiva)-foreli	primitiva (- foreli - richardi)	(primit.) - foreli (- brachyceph.)	primit.	(primit.) - foreli (- typica.)	goniocephala	goniocephala-galeata	galeata	(primit.) - richardi	richardi - typica	richardi.	richardi - typica - lucern. - eylm	richardi - typica - lucernens. - eylmanni		(richardi) - typica - rotundifrons
Körperlänge	1222	1241	1247	1230	1273	1269	1293	1324	1286	1295	1315	1322	1325	1328	1316
Kopflänge	222	241	247	230	273	269	293	324	286	295	315	322	325	328	316
α.	94	100	93	75	91	116	116	166	100	121	123	146	150	128	158
β.	61	70	153	70	100	158	177	159	186	84	104	100	88	100	79
γ.	67	71		85	82					90	88	76	87	100	79
δ.	244	235	240	210	240	256	272	233	233	284	262	277	275	267	289
Schalenlänge	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe	722	706	733	700	667	719	740	723	750	737	777	750	712	778	758
Spina, Länge	278	—	400	250	667	411	413	552	—	—	346	400	—	—	—
Antennenlänge	590	565	627	650	667	613	623	600	588	653	654	610	—	667	632
Auge, Durchm.	88	88	93	85	93	86	91	86	84	86	92	88	106	100	81

SEE :	Vierwaldstättersee.			Zugersee.			Genfersee. Léman.					Lungernsee.		Zürichsee.		
Forma :	rotundi - frons	lucernensis	eylmanni (- lucernens.)	primit. - foreli -	goniocephala - galeata	richardi (-typica)	primitiva (- foreli)	goniocephala-galeata	galeata (-primitiva)	galeata (-primitiva)	stecki	richardi-turicensis		turicensis		
Körperlänge	1323	1370	1358	1250	1333	1306	1290	1326	1326	1345	1362	1284	1317	1333	1347	1353
Kopflänge	323	370	358	250	333	306	290	326	326	345	362	284	317	333	347	353
α.	163	179	162	70	144	133	90	147	158	180	185	149	154	160	167	159
β.	86	98	114	112	111	89	125	105	105	100	85	135	163	73	93	100
γ.	74	93	82	67	78	83	75	74	63	65	85			100	86	94
δ.	279	263	316	250	278	278	250	221	221	200	294	238	244	267	290	294
Schalenlänge	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe	758	737	758	700	667	667	700	737	737	700	750	667	600	667	733	706
Spina, Länge	—	421	370	400	611	300	500	526	632	400	562	333	382	534	400	529
Antennenlänge	632	600	600	600	590	590	600	632	—	600	600	528	581	760	733	765
Auge, Durchm.	79	84	95	80	89	89	100	74	84	83	85	71	81	93	93	100

SEE :	Bodensee.				Hallwylersee.			Bielersee.		Sempachersee.				Thunersee.			
Forma :	richardi-typica -lucernensis- eylmanni.			eyl- manni.	typica.	rich- typ.- luc.- eylm.	(typica) -eylm.	(richardi-typica-) lucernensis (-eyl- manni).		(rich.-) typ.- (luc.-) (eylm.)	richar- di-lu- cernen- sis.	(rich.) (typ -) (luc.-) eylm.	(typica) -eyl- manni.	stecki.			
Körperlänge	1341	1370	1387	1443	1327	1340	1400	1367	1381	1292	1318	1341	1363	1313	1333	1352	1365
Kopflänge	341	370	387	443	327	340	400	367	381	292	318	341	363	313	333	352	365
α.	176	170	212	214	133	153	185	200	206	146	152	165	190	175	152	197	182
β.	88	105	94	121	94	100	115	89	94	146	166	176	173	138	181	155	182
γ.	82	95	81	107	100	87	100	78	81								
δ.	265	305	294	336	313	300	346	278	275	281	198	275	309	250	255	235	293
Schalenlänge	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe	—	740	760	—	710	733	—	667	750	570	680	690	658	688	629	695	720
Spina, Länge	470	460	500	643	460	—	615	500	500	375	364	408	568	385	330	503	590
Antennenl.	706	630	675	714	620	600	615	578	637	500	580	612	658	—	—	—	—
Auge. Durchm.	82	85	81	107	100	93	108	83	94	—	—	—	—	—	—	—	—

SEE:	Walensee.		Neuchatel.		Lago Maggiore.				L. di Lugano.				L. di Como.		
Forma:	heuscheri.		richardi.	jurassica.	(richardi-) typica (-lucernensis-eylmanni.)			ceresiana.	typica-eylmanni	ceresiana (-lucernensis)		pavesii -(juv.) absolute Länge 1850 μ	pavesii.		
Körperlänge	1322	1346	1290	1332	1335	1346	1350	1555	1364	1492	1513	1754	1537	1555	1560
Kopflänge	322	346	290	332	335	346	350	555	364	492	513	754	537	555	560
α.	143	173	135	159	154	168	161	356	179	333	338	531	357	356	376
β.	89	89	83	98	100	101	189	110	97	159	92	107	180	121	184
γ.	90	84	72	75	81	77		89	88		83	115		78	
δ.	300	267	235	261	289	288	—	315	314	—	281	300	—	300	—
Schalenlänge	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe	786	733	729	722	778	735	692	685	684	706	638	708	735	725	670
Spina, Länge	357	—	412	—	348	370	473	280	—	390	—	508	490	575	586
Antennenl.	630	600	624	633	580	600	—	620	614	—	638	800	574	589	556
Auge, Durchm.	86	80	77	80	88	92	—	89	88	—	81	85	—	92	—

Systematik von D. hyalina.

Daphnia hyalina Leydig.

Diagnose: Pigmentfleck (Nebenauge) vorhanden. Endkralle «gestrichelt.» ohne Nebenkamm. Die zwei vordern Processus abdominales divergieren: der zweite ist nie nach vorne gerichtet. Der Ursprung der Spina liegt dorsalwärts von der Längsachse des Tieres, ihre Richtung (nach vorn verlängert) passiert ventral vom Auge. Auge meist unter 1/10 Körperlänge. Kopfform sehr verschieden. Neigung zu Crista-Bildungen.

Hieher gehören:

D. hyalina Leydig 60.
D. galeata Sars 62.
D. microcephala Sars 63.
D. pellucida P. E. Müller 68 und P. E. M. 70.
D. galeata (Sars) P. E. Müller 68, (var. I und II.)
D. galeata (Sars) Hellich 77.
D. hyalina (Leyd.) Eylmann 86, (ohne *gracilis* H.)
D. plitvicensis Sostaric 88.
D. galeata v. *obtusifrons*
» v. *microcephala*
» v. *procumbens* } Sars 91, Richard 96.
» v. *longicornis*
» v. *oxycephala*
D. hyalina v. *pellucida*
» v. *brachycephala*
» v. *rotundifrons* } Sars 91, Richard 96.
» v. *angulifrons*
D. galeata v. *rotundata* Stenroos.
» v. *acuminata* Stenroos.
D. hyalina v. *plitvicensis* (Sost.) Steuer.

Nicht hieher gehören, wie früher erwiesen:

D. microcephala (Sars) Hellich 77.

» *gracilis* Hellich 77.

» *rectifrons* Stingelin 95.

» *hyalina* v. *gracilis* Richard 96.

» *hyalina* v. *rectifrons* Sting. Richard 96.

Die meisten dieser Formen sind nur durch die Kopfform charakterisiert, *D. microcephala* zeichnet sich ausserdem durch geringe Körpergrösse und die Stellung der Spina, *D. plitvicensis* durch die Reduktion der Spina aus.

Wollen wir für die verschiedenen Kopfformen Namen anwenden, so werden wir gleich sehr viele solcher erhalten. Dennoch scheint uns eine gewisse Namengebung praktisch, da gewisse Formen fast unverändert in verschiedenen Seen vorkommen, und man so leicht auf früher beschriebene Fälle mit dem Namen hinweisen kann.

Nur müssen wir uns in der Namengebung auf Endpunkte der Variationsreihen, oder ausgezeichnete, wohlcharakterisierte Zwischenstadien, die für bestimmte Fundorte typisch sind, beschränken. Wir werden naturgemäss nicht darauf abzielen können, alle vorkommenden Formen zu benennen, — es sind deren ja Tausende — wir werden vielmehr von Variationsreihen zwischen zwei, oder von Variationsgruppen zwischen mehreren bestimmten, beschriebenen Formen sprechen müssen.

Da es sich aber hier — wesentlich um temporale Varietäten handelt, da eine Form im Lauf der Generationen in eine andere übergehen kann, werden wir die zu fixierenden Typen nicht Varietäten sondern *Formæ* nennen. Wohl mögen einzelne davon auch lokal abgeschlossen sein; wohl mögen gewisse Kolonien während ihrer ganzen Lebensdauer nur aus einer Forma oder aus einer beschränkten Zahl von Formæ zusammengesetzt sein; — wir sind aber über diese Verhältnisse einstweilen so schlecht unterrichtet, dass wir uns einstweilen mit den Formæ begnügen müs-

sen, die wir also als Resultat lokaler, vornehmlich aber temporaler Variation ansehen.

Von den bisher beschriebenen Formen können wir die meisten benützen. Von einigen vorläufig publizierten Varietäten von SARS müssen wir die genauere Diagnose und Abbildungen erwarten. Mit *angulifrons* und *oxycephala* liesse sich niemals eine bei uns gefundene Form nach den Angaben identifizieren, die wir bis jetzt von SARS und RICHARD erhalten haben. Auch die drei Formen HELLICH's sind lange nicht genügend beschrieben. Wir sind nicht sicher darüber, was HELLICH mit den Ausdrücken: Kopf gehelmt, mit abgerundeter Helmspitze und Kopf abgerundet meint; wir könnten nicht einmal mit Sicherheit entscheiden, welcher seiner drei Varietäten seine Abbildung entspricht. Was versteht HELLICH ferner unter Kopfhöhe?

Die einigermaassen genügend bekannten Formen stellen wir mit unsren neuen zusammen in einer möglichst natürlichen, einem hypothetischen Stammbaum entsprechenden Anordnung. Wir fügen kurze Diagnosen und die Hinweise auf die unentbehrlichen Abbildungen bei.

Von den drei Gruppen ist die erste die ursprünglichste, die zweite eine natürliche, von der ersten abzuleitende, die dritte dagegen ist zusammengewürfelt aus den verschiedensten Formen, die nur durch die « Spitze » vereinigt sind.

Wir dürfen aber eine solche künstliche Einteilung wagen, da es sich hier doch nicht um strenge, durch einen Stammbaum auszudrückende Descendenz handelt. Vielmehr entwickeln sich ja mancherorts, jedes Jahr von neuem, Formen der zwei sekundären Gruppen von solchen der ursprünglichern.

Wir nennen die drei Gruppen nach den ältesten zu ihnen gehörigen Formen. Es sind dies zufälliger Weise überhaupt die drei ältesten, der in unsere Art vereinigten « Species. »

I. Microcephala-Gruppe.

Ohne Cristabildungen.

D. hyalina forma nova primitiva.

Tafel 19, Fig. 8.

Rostrum kurz (Abst. Schnabelspitze—Tastantennenspitze ca. 50). Ventralcontour zwischen Rostrum und Auge stark eingebuchtet, einen einspringenden Winkel bildend. Vordercontour scharf um das Auge gebogen, dann flach zum Antennenmuskel streichend.

Trotzdem diese Form der *f. microcephala* Sars sehr nahe steht, benenne ich sie besonders, da sie den Anfangspunkt mehrerer, streng genommen aller Entwicklungsreihen bildet. Würden es uns die Nomenclaturregeln erlauben, so müssten wir diese Form naturgemäss als Typus der Species *hyalina* annehmen und alle andern, auch die zufälligerweise zuerst beschriebene als *Formæ* (Varietäten) derselben betrachten.

D. hyalina forma microcephala Sars.

Figur von Sars bei Steuer 99.

Rostrum kurz. Ventralcontour wenig eingebuchtet, im übrigen wie *f. primitiva*. Ein verhältnismässig unwichtiges Zwischenstadium, dessen Benennung wir konservieren, da sie schon in verschiedenen Werken eingeführt ist.

Sie scheint sich ausserdem, wie *Forma heuscheri* durch Kleinheit auszuzeichnen.

D. hyalina forma n. forel[1].

Tafel 19, Fig. 6.

Rostrum lang, doch nicht stark zurückgebogen, übrige Kopfform wie bei *F. primitiva*. Die Frühlingsform mancher lang-

[1] Herrn F. A. Forel, dem Erforscher des Genfersees gewidmet.

schnäbliger Kolonien und als das eine Extrem derselben bemerkenswert; zugleich das *F. primitiva* gegenüberstehende Extrem in der Reihe der cristalosen Formen.

D. hyalina forma brachycephala Sars.

Fig. bei Richard 96.

Rostrum lang, Ventralcontour wenig konkav, im übrigen wie die vorigen.

Diese Art verhält sich zu *F. foreli*, wie *F. microcephala* zu *F. primitiva*. Dies gilt freilich alles nur unter der Bedingung, dass die SARS'sche *brachycephala* wirklich zu *D. hyalina* gehört. Wenn wir auf die Zeichnung von SARS, die STEUER 99 publicirte, gehen können, so repräsentiert diese eine Form, die nicht zu *hyalina* zu rechnen ist. Die Verschlussfalten (Processus abdominales) die Stellung der Spina und die Zahl der im Bruträum vorhandenen Eier weisen die abgebildete Daphnie in die Nähe von (*D. longispina* var.) *rosea*. Die Grösse des Auges ist keine für diese Form ungewöhnliche. Im Übrigen kann ich kein Merkmal auffinden, das jene « *brachycephala*, » von den bisher zu *D. longispina* gerechneten Formen mit dorsalwärts gerichteter Spina trennen würde.

D. hyalina forma plitvicensis Sostaric.

Fig. bei Steuer 99, die von Sostaric ist nach Steuer unzuverlässig.

Die Kopfform entspricht fast genau der der vorigen Form. Das Rostrum ist vielleicht etwas mehr nach hinten gebogen. Die Spina ist ganz reducirt. Ich gebe nach einer der Zeichnungen STEUERS (99) folgende Maasse.

Kopflänge	258	auf 1000 Schalenlänge.
Schalenhöhe	737	
Antennenlänge	670	
Auge, Durchm.	90	

Tiere aus demselben Fundort mit rudimentärer Spina möchten wir als Zwischenformen *plitvicencis — brachycephala* betrachten. *Forma plitvicensis* würde so — in Übereinstimmung mit den Angaben von SOSTARIC — das spinalose Extrem vorstellen.

II. HYALINA-GRUPPE.

Mit Crista, deren Contour einheitlich, nirgends gebrochen ist.

D. hyalina forma nova richardi [1].

Rostrum kurz. Ventralrand verschieden: am Vorderrand des Kopfes eine niedere, wenig ausgedehnte Crista mit regelmässig gebogenem Contour. Dieser geht ventralwärts ohne starke Biegung in den Ventralrand über, nach hinten ebenso in den fast geraden, den Muskelursprüngen sich anschliessenden Nackenrand. Die Crista reicht nicht über den ersten Antennenmuskel hinaus.

Ich gebe diese Beschreibung nach den Angaben RICHARDS und in Anlehnung an LEYDIGS Typus, da RICHARD in den meisten Punkten nur auf diesen verweist.

Es ist dies die theoretisch geforderte erste Form der *Hyalina-Gruppe*, die sich durch ihr kurzes Rostrum eng an *F. primitiva* anschliesst. RICHARD fand sie zuerst im Juli im Lac de Nantua.

D. hyalina forma typica (n. Leydig).

Fig. bei Eylmann und Richard 96.

Die Leydigs ist nicht ganz zuverlässig. Ausserdem Tafel 19, fig. 2.

Rostrum lang, spitz, stark nach hinten gebogen, im übrigen wie *Forma richardi*. Wir halten uns für die Fixation der Form

[1] Ich erlaube mir, sie Herrn J. RICHARD zu dediciren, der sie zuerst als Varietät aus dem Lac de Nantua aufführte (96).

hauptsächlich an EYLMANN und RICHARD. Dass übrigens LEYDIG eine Form mit langem Rostrum vor sich gehabt hat, ist ausser Frage, nur dürfen wir nicht annehmen, seine Zeichnung sei in allen Punkten richtig, was damals weder verlangt wurde, noch verlangt werden konnte.

D. hyalina forma pellucida P. E. M.

Fig. bei P. E. Müller 68.

Die Crista ist etwas breiter als bei den zwei vorigen Formen, das Rostrum kurz, der Ventralcontour konvex.

P. E. MÜLLERs Angabe über einen Unterschied in der Zähnelung der Endklaue beruht wohl auf einer Täuschung. P. E. MÜLLER selbst (7) sagt, er habe in unsren Seen ebensolche Bilder und Zwischenstadien zwischen diesen und ganz gleichmässiger Zähnelung gefunden. Wir selbst beobachteten nie nennenswerte Unterschiede in der Bewehrung der Endkralle.

D. hyalina forma rotundifrons Sars.

Figur bei Richard 96.

Crista breiter als bei der vorigen: Contour über dorsale, vordere und ventrale Kopfpartie eine einheitliche Curve bildend.

F. pellucida und *rotundifrons* bilden eine Entwicklungsreihe die an *F. richardi* anschliesst. *Rotundifrons* ist wohl ein Endpunkt, während *pellucida* nichts als ein unbedeutendes Zwischenstadium ist, das wir nur behalten, weil es oft genannt worden ist.

Daphnia hyalina forma n. turicensis [1].

Tafel 19, fig. 17.

Crista klein ($\alpha = 160$) gleichmässig gerundet. Nacken gerade oder etwas konkav, Ventralrand des Kopfes ebenfalls etwas kon-

[1] Turicum, Zürich.

kav. Rostrum ziemlich kurz bis mittellang. Diese Form zeichnet sich durch die eben beschriebene, ziemlich eigentümliche Kopfform aus, die in mehreren Seen recht konstant auftritt. Im Zürichsee ausserdem durch ungewöhnlich lange Ruderantennen.

Ihrer Konstanz wegen — meine Fänge aus dem Zürichsee enthielten nur hieher gehörende Formen, und im Alpnachersee fand sich während des ganzen Jahres keine andere als eine der Zürichseeform äusserst nahe stehende Daphnie — stelle ich für diese eine besondere Forma auf.

Daphnia hyalina forma nova stecki [1].

Tafel 19, Fig. 4.

Höhe der Crista etwas wechselnd, etwas grösser, als bei *f. typica:* Rostrum mittellang; Ventralcontour ungefähr gerade. Die Crista ist in ganz charakteristischer Weise dorsalwärts verschoben, sodass eine «fliehende Stirn» zustande kommt, hinter der Crista dagegen eine deutlich sichtbare Einbuchtung beim Ursprung des zweiten Antennenmuskels.

Diese Form, die im Thunersee zur Zeit meiner Untersuchung ganz allgemein war, habe ich auch anderorts in ganz derselben prägnanten Ausbildung angetroffen, so im Genfersee. Deshalb möchte ich auch diese mit einem Namen fixieren.

D. hyalina forma nova lucernensis [2].

Tafel 19, Fig. 7 und 20.

Entsprechend der *F. richardi* doch mit höherer und in sagittaler Richtung weiter ausgedehnter Crista. Diese zieht sich am Nacken bis über den zweiten Muskel. Das Rostrum ist kurz, wenig nach hinten gebogen. Fig. 7 repräsentiert eine Form mit

[1] Ich dedicire sie dem Berner Zoologen Herrn Dr. Th. Steck.

[2] Ich nenne die im Vierwaldstättersee häufige Form «*lucernensis*» nach dem einen seiner lateinischen Namen.

verhältnismässig niederer, aber weit ausgedehnter, Fig. 20 eine mit sehr hoher, dafür weniger breiter Crista. Die Reihe *richardi—lucernensis* umfasst Formen mit verschieden hohen Cristen, aber immer kurzem Rostrum.

D. hyalina forma nova eylmanni[1].

Fig. bei Eylmann t. III, Fig. 13 und unsre Fig. 3 auf Taf. 19.

In gleicher Weise von *F. typica* abzuleiten, wie *f. lucernensis* von *f. richardi*. Sie ist also charakterisiert, durch langes Rostrum, das stark rückwärts gebogen dem vordern Contour der Schale folgt, und eine hohe, in sagittaler Richtung weit ausgedehnte Crista. Hieher gehört die Form, die Eylmann als Varietät aus dem Zugersee beschrieben und abgebildet hat. Die vier Formen *richardi*, *typica*, *lucernensis*, *eylmanni* bilden die vier Extreme einer Gruppe von Formen, wie sie in sehr vielen Seen vorkommen. Natürlich sind die Uebergangsformen ungleich häufiger, als die, welche einen dieser Typen rein darstellen.

D. hyalina forma nova heuscheri[2].

Tafel 18, Fig. 27.

Die Daphnie des Walensees ist sehr scharf charakterisiert, jedoch nicht durch die Kopfform, sondern durch ihre geringe Körpergrösse (nur bis 1400 μ), die kleine Zahl der Analzähne (höchstens 10) und die starke Reduktion der Verschlussfalten (Processus abdominales); der vierte fehlt ganz, der dritte schliesst sich an den die Setæ abdominales tragenden Höcker an und ist kürzer als breit, der zweite ungewöhnlich kurz, doch

[1] Nach ihrem ersten Beobachter Dr E. Eylmann.

[2] Herrn Dr J. Heuscher, dem ersten Erforscher des Walenseeplanktons gewidmet.

in typischer Weise nach hinten gebogen. Dieses Verhalten der Processus ist sehr konstant. Nach der Kopfform gehört diese Form in die Gruppe zwischen *f. richardi, typica, lucernensis* und *eylmanni*.

D. hyalina forma nova cyclocephala.

Fig. 6, Richard 96, pl. 23. Fig. 4.

Aehnlich *rotundifrons*, die Crista reicht dorsalwärts und ventralwärts sehr weit, ist aber viel höher, als bei der genannten Form. Diese Form nennt RICHARD (96), p. 311, und fasst sie, wie wir, als eine *rotundifrons* ähnliche Form mit höherer Crista auf. (POPPE sah sie für *D. pellucida* an), dagegen giebt er der Abbildung den Namen *var. rotundifrons* bei.

D. hyalina forma rotundata Stenroos.

Figur bei Stenroos 95.

Leicht von der *Forma lucernensis* abzuleiten; sie hat wie diese ein sehr kurzes Rostrum, aber eine noch stärker entwickelte Crista (α = c. 320). Die Form derselben ist gerundet, am Scheitel bedeutend stärker konvex: sie ist also im Ganzen mehr dreieckig. Hieher wäre wahrscheinlich P. E. MÜLLER's « var. II » von *Daphnia galeata* (« *frons rotundata* » etc.)[1] vielleicht auch HELLICH's erste Varietät zu rechnen. Von Sicherheit ist freilich keine Rede. (STENROOS identifiziert diese drei Formen und nennt sie « *var. rotundata* P. E. Müller. » obschon dieser Autor nirgends jenen Namen braucht.)

[1] Sicherlich aber ist MÜLLER's var. II. (« *frons rotundata* ») nicht gleich der var. *obtusifrons* Sars, wie RICHARD annimmt (96, p. 324, Anm. 1). Die von MÜLLER angegebenen Proportionen zeigen, dass der Kopf jedenfalls eine sehr hohe Crista trägt.

D. hyalina forma nova ceresiana[1].

Tafel 19, Fig. 9.

Von der Reihe *lucernensis—eylmanni* abzuleiten, weil mit mittellangem, mässig nach hinten gebogenem Rostrum. Crista sehr hoch (∝ bis 353) und, im Gegensatz zu der der vorigen Form, in sagittaler Richtung sehr ausgedehnt. Ihr Contour bildet einen beinahe regelmässigen Halbkreis vom Nackenrand zum Auge. Der ventrale Kopfrand zeigt eine deutliche Konkavität.

Trotzdem wir die Zwischenstadien zwischen dieser Form und den übrigen nicht beobachtet haben, zweifeln wir nicht daran, dass sie zu *D. hyalina* gehöre, da sie in allen übrigen Charakteren ganz mit dem Typus übereinstimmt.

III. Galeata-Gruppe.

Die Crista, die eventuell minim ist, trägt eine Spitze, das heisst: ihr Contour bildet keine einheitliche Kurve, sondern ist an einer Stelle gebrochen.

Da sich, wie schon gesagt, die Formen dieser Gruppe an die verschiedensten der vorhergehenden anschliessen, brauchen wir nur die entsprechende Stammform, -reihe oder -gruppe anzugeben und die Art der Ausbildung der Spitze beizufügen. Wir haben nur in einzelnen Seen Daphnien dieser Gruppe gefunden, und da auch sonst die Literatur über solche Formen spärlich ist, sind die Reihen noch recht unvollständig.

D. hyalina forma obtusifrons Sars.

Figur von Sars bei Steuer 99.

In Betreff dieser Form herrscht eine gewisse Konfusion. Der Wortlaut der kurzen Beschreibung von Sars — besonders auch

[1] Von Lacus Ceresius, Luganersee.

die Vergleichung mit seinen Bemerkungen über var. *microcephala* — ergeben, dass es sich um eine Form mit kleiner Crista handelt, deren Contour vorn, vielleicht etwas mehr dorsal, eine Ecke bildet. Ich übersetze folgenden Passus von SARS 91 über *D. galeata*.

« Der helmförmige Fortsatz, worein der dorsale Kopfrand vorn « ausgeht, ist in der Regel bei den ersten, im Frühsommer auf- « tretenden Generationen undeutlich, oft kaum angedeutet und « solche Individuen gleichen dann *D. lacustris*. » Solche eben nennt SARS *v. obtusifrons*. Damit stimmt nun auch die Abbildung von SARS welche STEUER publicirt, während RICHARDS Zeichnung (96, pl. 24, Fig. 17) eine ganz andere Form (nahe *f. primitiva*) repräsentirt.

Forma obtusifrons leitet sich ab aus der Reihe *microcephala-richardi* (kurzes Rostrum, wenig concaver Ventralrand, minime Crista): neu ist eine scharfe Ecke, noch keine Spitze, am vordern Contour der Crista, meist etwas dorsal von der Längsachse des Tiers.

D. hyalina forma nova goniocephala.

Tafel 19, Fig. 6.

Diese leitet sich von *F. primitiva* ab und unterscheidet sich von ihr durch eine schwache Crista, vorwiegend an der dorsal-vordern Seite des Kopfes, deren Contour einen stumpfen Winkel bildet. An dessen Spitze können sich Zähnchen befinden.

Von *F. obtusifrons* unterscheidet sie sich durch die starke Concavität des Ventralrandes und auch durch die Lage der Spitze.

D. hyalina forma angulifrons Sars.

Ähnlich wie *obtusifrons* Sars, doch hat sie wohl, da SARS sie von *D. hyalina* ableitet, ein langes Rostrum.

D. hyalina forma notodon.

Tafel 19, Fig. 10, 18, 19.

Der Kopfcontour verschiedener Formen mit Crista, so von *F. richardi, typica, lucernensis* und *eylmanni* und der von diesen umschlossenen Gruppe, bildet oft dorsal, über dem Ursprung des vordersten Antennenmuskels einen Vorsprung, der ein oder mehrere vorwärtsgerichtete Zähnchen trägt. Dies kommt hauptsächlich bei jugendlichen Individuen (bis jungen eiertragenden Weibchen) vor, doch keineswegs bei allen. Die Form ist also keine einfache Jugendform, sondern eine besondere Bildung, die nicht weniger, als die andern Temporalvarietäten, ihren eigenen Namen verdient. Wird sie nur bei Jungen beobachtet, so kann in faunistischen Angaben leicht der Ausdruck « *notodon juvenis* » beigefügt werden.

D. hyalina forma galeata Sars.

Figur bei Müller « *galeata* var. I. »
— bei Stenroos « *acuminata*. »
Unsre Figuren 12 u. 13, Tafel 19.

Wir rechnen hiezu den ungenügend bekannten Typus von Sars, die Varietät I. (« *frons acuminata* » etc.) von P. E. Müller und die Var. *acuminata* (P. E. M.) von Stenroos. Die von Richard abgebildete Form (96, pl. 25, Fig. 5) — er nennt sie *r. oxycephala* Sars, ob mit Recht, können wir nicht entscheiden — entspricht jedenfalls nicht der « variété *acuminata* de Müller. » wie Richard glaubt; dieser var. I. entspricht ja eben die Abbildung von P. E. Müller, die Richard ganz richtig auf die typische *galeata* bezieht.

Unsre Form *galeata* ist eine Sammelform. Sie leitet sich ab von kurzschnäbligen Formen, ohne oder mit sehr kleiner Crista und trägt eine starke Spitze (der Contour bildet einen spitzen

Winkel). Diese kann genau in der Längsachse des Tiers oder etwas mehr dorsal oder ventral liegen; auch die Richtung ist etwas verschieden. Ihr Ende kann Zähnchen tragen.

Formen, wie die von RICHARD abgebildete (96, pl. 25, Fig. 5), betrachten wir als Zwischenglieder zwischen *primitiva-richardi* einerseits und *galeata* anderseits. Unsre Fig. 12, Tafel 19 ist eine Zwischenform zwischen *F. goniocephala* und *galeata*. Im Vierwaldstättersee beobachtete ich folgende Reihe mit allen Übergängen:

F. primitiva-foreli (Fig. 6).

— *goniocephala* (1. Stad., Fig. 6, punktiert).

— — (weiteres Stad., Fig. 11).

— *goniocephala-galeata* (Fig. 12), daran schliessen sich die Formen aus dem Genfersee, wo wir die richtige *F. galeata* (Fig. 13) beobachteten.

D. hyalina forma nova jurassica.

Tafel 19, Fig. 15.

Von einer Form zwischen *F. lucernensis* und *eylmanni*, aber näher bei der erstern, abzuleiten (Rostrum ziemlich kurz, schwach nach hinten gebogen. Crista dorsalwärts ziemlich weit ausgedehnt). Der Contour bildet eine starke Spitze, weit dorsalwärts von der Längsachse, über dem Ursprung des ersten Antennenmuskels. Das Ende derselben trägt vier Dörnchen. Das einzige beobachtete Exemplar war ein erwachsenes Weibchen aus dem Neuenburgersee. Die Zwischenformen zu beobachten, müssen wir den Erforschern dieses Sees überlassen.

D. hyalina forma nova paresii[1].

Tafel 19, Fig. 16 u. 14.

Auch diese Form ist von der Reihe *lucernensis—eylmanni* abzuleiten (mittleres Rostrum, Crista reicht weit dorsalwärts). Die

[1] Dem Erforscher der insubrischen Seen Prof. P. PAVESI gewidmet.

Crista ist genau in der Längsachse des Tieres stark ausgezogen, so dass die Daphnie den Habitus einer *D. (Hyalodaphnia) cristata* erhält. Mit solchen scheint die Form auch schon verwechselt worden zu sein. Das Ende der Spitze trägt meistens zwei Zähnchen. Die Form ist im Fang vom 3. Sept. aus dem Comersee ganz constant (Fig. 16) und tritt in noch höhern Exemplaren (Fig. 14) vereinzelt auch im Luganersee auf. Auch diese Form rechnen wir unbedenklich zu *D. hyalina*, obschon wir die Zwischenformen nicht kennen, da sie in allen andern Merkmalen genau mit ihr übereinstimmt.

D. hyalina forma nova bohemica.

Figur bei Hellich 77, Fig. 10.

Die einzige von Hellichs Varietäten, deren Kopfform wir kennen, da wir eine Zeichnung zur Verfügung haben. Vielleicht entspricht diese seiner Varietät 2. Die Kopfform ist ähnlich der der *Forma paresii*. Das Rostrum äusserst kurz. Der Hauptunterschied ist der, dass das Auge hier weit nach vorn verlagert erscheint. Hellich sagt ausdrücklich: das Auge . . . «liegt etwa » in der Mitte zwischen Helm- und Schnabelspitze,» was durch die Zeichnung bestätigt wird. Eine Distanz $\beta + \gamma$ von 273 ist ein bei unsern Formen ganz ungewohntes Vorkommnis: bei *F. paresii* beträgt $\beta + \gamma$ nur 180—202, während die Kopflänge bei beiden ungefähr dieselbe ist: 550 bei *F. bohemica*, 537—560 bei *F. paresii*.

Systematische Uebersicht der Formen von Daphnia hyalina.

A. Ohne Crista- oder Spitzenbildungen	*Microcephala-Gruppe.*
B. Mit Crista, ohne Spitze	*Hyalina-Gruppe.*
C. Mit Spitze	*Galeata-Gruppe*

(Fortsetzung nächste Seite.)

A. *Microcephala-Gruppe.*

- Rostrum kurz
  - Ventralrand stark concav — f. primitiva.
  - » schwach concav — f. microcephala Sars.
- Rostrum lang
  - » stark concav — f. forcli.
  - » schwach concav — f. brachycephala Sars.
  - » mittel, Spina fehlt — f. plitvicensis Sostaric.

B. *Hyalina-Gruppe.*

- Crista nieder
  - Nacken platt
    - Ventralrand gerade
      - Rostrum kurz — f. richardi. [1]
      - » lang — f. typica. [1]
    - Ventralrand convex. » kurz — f. pellucida P. E. Müller.
  - Nacken gewölbt, Ventralrand convex, einheitliche Curve — f. rotundifrons Sars.
- Crista mittel
  - Nacken platt, Ventralrand concav, Rostrum kurz-mittel — f. turicensis.
  - Nacken gewölbt, Crista dorsalwärts gerichtet — f. stecki.
- Crista hoch
  - Nacken platt, Ventralrand gerade
    - Rostrum kurz — f. lucernensis. [1]
    - » lang — f. eylmanni. [1]
  - Nacken gewölbt, Ventralrand convex, einheitliche Curve — f. cyclocephala.

[1] Hieher nach Kopfform (Char. reducirte Abdominalprocessus.) f. heuscheri.

- Crista sehr hoch
  - schmal gerundet, Nacken mittel (?) — f. rotundata Stenroos.
  - breit gerundet, Nacken gewölbt — f. ceresiana.

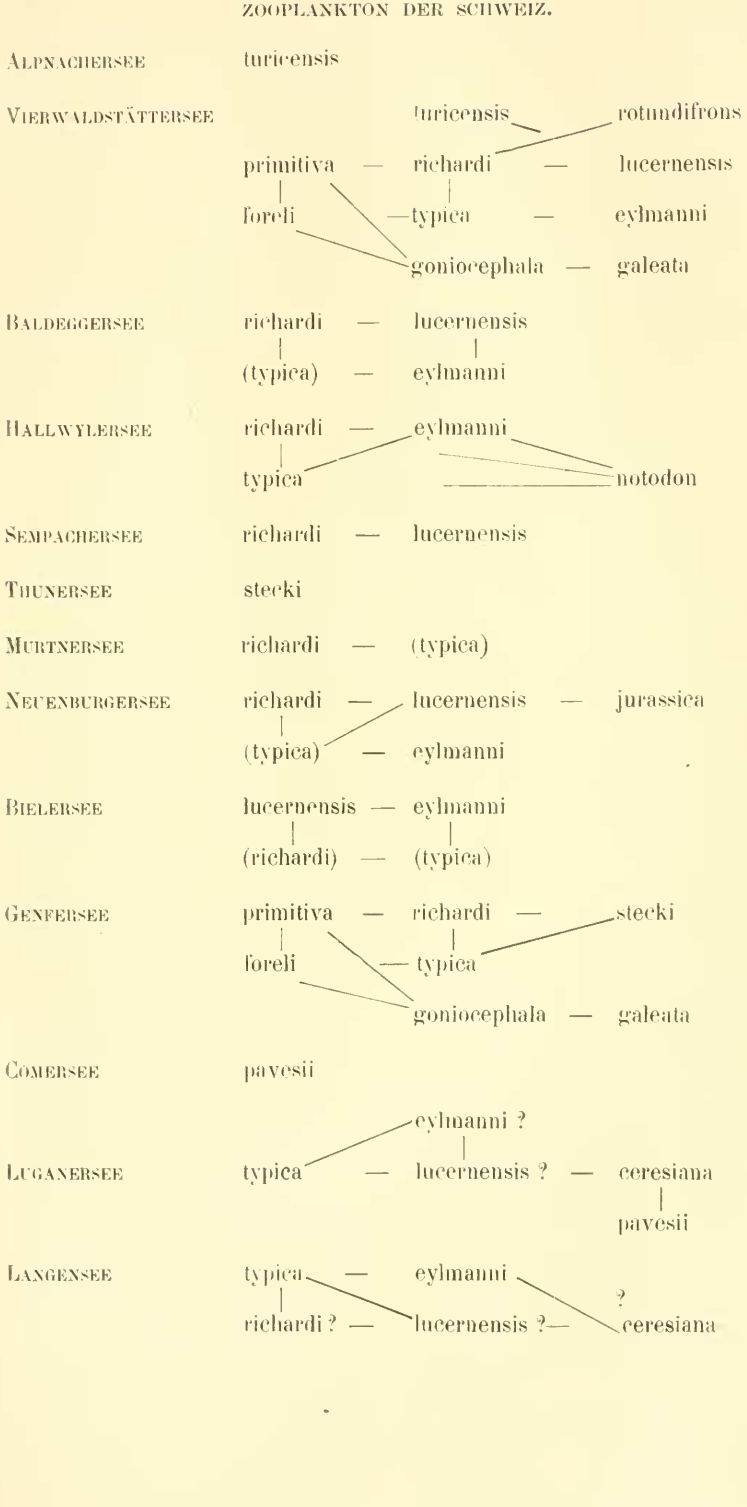
C. *Galeata-Gruppe.*

- Contour bildet eine Ecke (stumpfer W.)
  - Rostrum kurz
    - kiene Crista, Ventralcont. stark concav — f. goniocephala.
    - minime Crista, V-c. schwach concav. — f. obtusifrons Sars.
    - mittlere od. hohe Crista, V-c. gerade — f. notodon.
  - Rostrum lang
    - minime od. niedere Crista, V-c. concav. — f. angulifrons Sars.
    - mittlere od. hohe Crista, V-c. gerade — f. notodon.
- Contour bildet eine Spitze (spitzer Wink.)
  - Rostrum kurz
    - ohne od. mit kleiner Crista, starke Spitze vorn, ventral od. dorsal — f. galeata Sars.
    - mittlere Crista, Spitze stark. dorsal — f. jurassica.
    - hohe Crista, Auge weit nach vorn verlagert — f. bohemica.
  - » mittl.
    - sehr hohe Crista, Auge normal — f. pavesii.

Zusammenstellung der in den einzelnen Seen vorkommenden Formæ [1].

Lac de Joux	primitiva			—		(richardi)
	|					
	foreli	—	brachycephala	—		(typica)
Bodensee	richardi	—	lucernensis			
	|		|			
	typica	—	eylmanni			
Untersee	primitiva	—	richardi	—		lucernensis
	|	\	|			|
	foreli ?	—	typica	—		eylmanni
Pfäffikersee	richardi	—	pellucida	—		lucernensis
	|					|
	(typica)		—			eylmanni
Greifensee	richardi	—	pellucida	—		lucernensis
	|					
	(typica)		—			eylmanni
Walensee	heuscheri					
Zürichsee	turicensis					
Aegerisee	turicensis	—	eylmanni			
Zugersee	primitiva	—	richardi	—		lucernensis
	|	\				|
	foreli	—	typica ?	—		eylmanni
		\				
			galeata			
Lowerzersee	richardi	—	(typica)			
Lungernsee	richardi	—	rotundifrons			
	|	\				
			turicensis			
	typica	—	eylmanni			
Sarnersee	richardi	—	turicensis			
	|					
	typica					

[1] *Siehe Bemerkung Seite 508.*


Alpnachersee
turicensis
Vierwaldstättersee
turicensis
rotundifrons
primitiva — richardi — lucernensis
foreli — typica — eylmanni
goniocephala — galeata
Baldeggersee
richardi — lucernensis
(typica) — eylmanni
Hallwylersee
richardi — eylmanni
typica
notodon
Sempachersee
richardi — lucernensis
Thunersee
stecki
Murtnersee
richardi — (typica)
Neuenburgersee
richardi — lucernensis — jurassica
(typica) — eylmanni
Bielersee
lucernensis — eylmanni
(richardi) — (typica)
Genfersee
primitiva — richardi — stecki
foreli — typica
goniocephala — galeata
Comersee
pavesii
eylmanni ?
Luganersee
typica — lucernensis ? — ceresiana
pavesii
Langensee
typica — eylmanni
?
richardi ? — lucernensis ? — ceresiana

NB. Die Verbindung zweier Formen durch einen Strich bedeutet das Vorkommen von Zwischenformen, ist eine Form eingeklammert ( ), so will das andeuten, dass wohl die Zwischenformen, nicht aber die den Namen tragende Endform beobachtet wurden. Fragezeichen wurden solchen Namen beigefügt, die durch den Stammbaum postuliert sind, während die Form noch nicht beobachtet wurde.

Daphnien ohne Nebenkamm, ohne Pigmentfleck

(Subgenus Hyalodaphnia Schödler)

Daphnia cucullata Sars.

= *D. jardinei* Richard.

Ein Vergleich mit den andern Daphnidengenera erweist ganz deutlich, dass die Abtrennung der Hyalodaphnien als besonderes Genus nicht berechtigt ist. Das Bedürfnis nach einer solchen Trennung wird auch sofort schwinden, wenn der Speciesreichtum von *Daphnia* soweit reduziert ist, als nach den neusten Forschungen nötig ist.

In der Benennung der Daphnie ohne Pigmentfleck mit stark verkürztem Rostrum geht Richard sehr inkonsequent vor. Er sagt, dass Baird's Angaben nicht genügend seien, um zu entscheiden, ob seine *D. Jardinei* überhaupt zu dieser Form (*D. jardinei* Richard) gehöre oder zu *D. galeata* (Richard 96, p. 340: « il ne me paraît pas absolument certain que la *D. Jardinei* de « Baird se rapporte à la forme décrite ici... qu'elle pourrait aussi « bien s'appliquer à *D. galeata*. ») Er lässt dieselbe deshalb nicht als Typus der Art gelten. Dennoch behält er nach dem Vorgang von Sars den Namen *Jardinei* bei.

Zu einem solchen Vorgehen wäre er nur berechtigt, wenn Baird's Form zwar sicher zu Richard's Kollektivart gehörte,

wenn aber ihre genaue Stellung den andern Varietäten gegenüber — also ihre Kopfform — nicht genügend bekannt wäre.

Da RICHARD aber die Unsicherheit der BAIRD'schen Form selbst beweist, muss die Art — obschon ihm SARS selbst zurückgezogen hat — den Namen *cucullata* Sars behalten.

Wie bei *D. hyalina* können wir die Varietäten, die erwiesener Maassen mehr temporaler als lokaler Natur sind, nicht als *varietates* gelten lassen, sondern führen sie als *Formæ* auf.

Es ist also:

Daphnia cucullata Sars 62 (typische Form) =

Hyalod. cucullata Schödler 66 =

Daphnia cucullata Eylmann 86 =

Hyalod. jardinei var. *cucullata* (Sars) Richard 96.

Dagegen:

D. cucullata forma berolinensis Schödler 66 =

Hyalodaphnia jardinei (Baird) Richard 96.

Die übrigen Formæ sub *Daphnia cucullata* Sars wie RICHARD's Varietates sub *Hyalodaphnia jardinei* Baird.

Im Mauensee fand ich eine Reihe von Formen, die zu

forma hermani Daday

» *apicata* Kurz

» *typica* und — wenigstens junge — die zu

» *kahlbergensis* Schödler u.

» *incerta* Richard (= *cederstræmi* aut. non Schödler) gehören. Das heisst, es waren Tiere ohne Crista mit regelmässigem Contour — wenn auch sehr selten — vorhanden; daran schlossen sich solche mit etwas höherer Crista mit Spitzchen meist etwas dorsal von der Längsachse, endlich noch höhere, EYLMANN's Abbildung von *D. cucullata* entsprechende, doch meist mit zwei Zähnchen an der Spitze. Bei Jungen war die Crista oft noch höher und manchmal dorsalwärts gebogen. Der *forma berolinensis* entsprechende Tiere fand ich nicht.

Ich füge noch bei, dass ich an diesen Tieren dieselbe Behaar-

ung der Antennenäste gefunden habe, wie bei allen andern Daphnien (zwei Gruppen am zweiten Glied des Dorsalastes, Ventralrand und einzelne Gruppen am ersten, zweiten und dritten Glied des Ventralastes, Dorsalrand), nur viel weniger stark ausgebildet, als bei den meisten andern. Sie waren nur mit Zeiss F. zu beobachten.

Das Genus Bosmina Baird.

Einleitung.

Alle Cladocerenforscher der neuern Zeit sind darüber einig, dass das Genus *Bosmina* eine der allerschwierigsten Gruppen der Entomostraken ist. Wir finden hier eine Unzahl verschiedener Formen, die kaum je sicher wieder zu erkennen sind, und die sich auch bisher nicht in ein einigermassen klares System haben bringen lassen.

Ich kenne bis jetzt aus der Literatur 56 unter ebensovielen Namen mehr oder weniger gut beschriebene Bosminenformen. — Es ist wohl möglich, dass mir die eine oder andere entgangen ist. — Und dennoch dürfte sich im Laufe der Zeit herausstellen, dass kaum eine derselben genau genug beschrieben ist.

Eine Revision des Genus könnte nur durch Nachuntersuchung aller Formen erreicht werden. Da ich bis jetzt nur Bosminen unsres kleinen, an diesen Formen verhältnismässig armen Gebietes selbst untersucht habe, kann ich zur Zeit, — obschon ich die ganze mir bekannte Literatur zusammengetragen habe, — eine solche Revision nicht durchführen. Dennoch glaube ich an Hand meiner Beobachtungen an den Bosminen unsres Gebiets in gewissem Maasse den Weg anzeigen zu können, der wohl dabei und bei der dieser Revision vorausgehenden weitern Detailforschung sollte eingeschlagen werden.

Ich werde zu diesem Zwecke zuerst die einzelnen von mir untersuchten und die mit diesen näher verwandten Formen aus

der Literatur behandeln, und darauf die Charaktere der Bosminiden durchgehen, um sie auf ihren Wert zur Diagnose zu prüfen. Daraus wird sich endlich das System ergeben, worein wir unsre Formen zu reihen haben.

Vorläufige Gruppierung.

Wir teilen einstweilen die für uns in Betracht kommenden Bosminen, — so roh diese Unterscheidung auch auf den ersten Blick aussehen mag, — in *grosse* und *kleine* Formen ein. Als Grenze nehmen wir 550 μ Körperlänge an.

Die kleinern fassen wie unter dem Namen *Longirostris-Gruppe* zusammen.

Die grössern zerfallen — der bisherigen Literatur, besonders STENROOS gemäss — am besten noch in zwei Abteilungen:

A. Formen von länglicher Körpergestalt mit langem Mucro und nicht sehr langer Tastantenne: *Longispina-bohemica-Gruppe.*

B. Formen von rundlicher oder überhöhter Gestalt, ohne oder mit minimem Mucro und mit meist übermässig verlängerter Tastantenne: *Coregoni-Gruppe.*

Es bleiben eine Anzahl von Formen, — die in unsrem Gebiet noch gar nicht gefunden wurden, — welche sich einstweilen in keine dieser Gruppen sicher eingliedern lassen.

Orientierung, Benennung und Methoden der Messung.

Über die Orientierung des Bosminen-Körpers sind auch die neuern Autoren teilweise noch nicht einig. Vorn ist das Auge, die Stirn; hinten der hintere Schalenrand von der Trennungsstelle der beiden Schalenhälften bis zum Mucro. Daraus ergibt sich was an Kopf und Schale dorsal und ventral heissen muss. Am Abdomen bildet natürlich die Spitze der Endkralle den Grenzpunkt zwischen dorsalem und ventralem Contour. Die Be-

zeichnungen «oben» und «unten» sollten nachgerade aus der Literatur verschwinden.

Die erste Antenne teilen wir in Stiel (vom Grunde bis zu den Riechstäbchen) und den Endteil oder die Verlängerung (distaler Teil vom Grunde der Riechstäbchen an) ein. Den Schalendorn an der ventral-hintern Ecke bezeichnen wir, im Gegensatz zu der Spina der Daphnien, Mucro.

Da die Angaben über die Form und die Proportionen der Schale, die Länge der Tastantenne und des Mucros, die Grösse des Auges, die Länge des Rostrums, die Lage der Stirnborste und die der Riechhaare, und die Stellung resp. der Grad der Biegung der Tastantennen eine grosse Rolle spielen, ist es unumgänglich notwendig genaue Methoden der Messung aller dieser Distanzen und Proportionen zu haben. Ich habe folgendermassen gemessen:

Die *Körperlänge:* von der Mitte des hintern Schalenrandes zu der davon am weitesten entfernten Stelle der Stirn; diese Linie entspricht der angenommenen Längsachse des Tiers.

Die *Schalenlänge:* parallel der Körperlänge bis zum vordersten Punkt des vordern Schalenklappencontours, womöglich für beide Schalenhälften gemessen, daraus das Mittel berechnet.

Die *Körperhöhe:* senkrecht zur Körperlänge, der grösste Abstand von Dorsal- und Ventral-Contour der Schale.

Die *Projektion der Tastantenne* auf die Körperlänge soll angeben wie stark die erste Antenne nach hinten gebogen ist. Wir projiciren also die Spitze der Antenne auf die Längsachse des Tieres und geben die Distanz dieses Punktes von der Stirn (vorderm Kopfcontour) an.

Grösse des Auges, O.: der grösste Durchmesser des Auges inclusive Krystalllinsen, meist parallel zum Stirncontour.

A. Die Distanz vom Augencentrum zur Insertionsstelle der Stirnborste (A_1, die Distanz von der ventralen Augenperipherie zur Stirnborste, also $A_1 + \frac{O}{2} = A$).

B. Die Distanz von der Insertionsstelle der Stirnborste zur Schnabel-(Rostrum-)spitze (zum Ventralcontour des Kopfes).

A. und B. in der Richtung des Rostrums gemessen, also nicht eigentlich zur Stirnborsten-Insertion, sondern nur zu ihrer Projektion auf die Axe des Rostrum.

C. Die Distanz von der Schnabelspitze zur Insertion der Riechstäbchen an der Tastantenne (= Grund des dreieckigen Schildchens).

D. Die Distanz vom letztern Punkt zur Spitze der ersten Antenne, in der Curve der Antenne gemessen. Es ist also:

A = Abstand der Riechborste vom Auge.

$$\left(A_1 = A - \frac{O}{2}\right)$$

B = Abstand der Riechborste von der Schnabelspitze.

A + B = Länge des Rostrums (vom Augencentrum an).

C = Länge des Antennenstiels (Pedunculus).

D = Länge des Endteils (Verlängerung).

C + D = Länge der Tastantenne, total.

Endlich messe ich als die Länge des *Mucro* (M) den Abstand der Spitze des Schalendorns vom verlängerten hintern Schalenrand, in der allgemeinen Richtung des Dorns.

Dies alles, Wahl der Längsachse, Orientierung und die Messmethoden, werden die diesbezüglichen Zeichnungen Taf. 19, Fig. 21, Taf. 20, Fig. 9 am besten klar machen.

Beschreibung der einzelnen Formen unsres Gebiets.

A. Longispina-bohemica-Gruppe.

Ich beschreibe vorerst die drei aus unsrem Gebiet schon beschriebenen Formen *B. longispina* Leydig, *bohemica* Stingelin und *dollfusi* Moniez, die ich alle wieder untersuchen konnte.

Bosmina longispina Leyd. *aus dem Bodensee.*

Tafel 19. Fig. 22; Tafel 20. Fig. 11.

Von der Bosmine des Bodenseeplanktons finden wir ausser der mit Abbildung versehenen Beschreibung Leydigs (60) noch eine Zeichnung von Weismann (76. Tierleben) und eine solche Stingelins (96 Cl. Basel). Ausserdem gab Pavesi (82) eine Zeichnung von einer mit Leydigs Form nahezu identischen Form, deren Herkunft unbekannt ist, und P. E. Müller (70) beschrieb sehr kurz die pelagische Bosmine unsrer Seen, indem er die des Boden-, Zürich-, Thuner-, Genfer- und St-Morizer Sees unter dem Namen *B. longispina* vereinigte. Die übrigen unter diesem Namen beschriebenen Formen sollen später berührt werden.

Wir geben nach Leydig, Weismann, Stingelin und nach eigenen Beobachtungen eine Beschreibung der Bodensee-Bosmine.

Die Grösse beträgt nach Stingelin bis 1000 μ, ich fand nur Tiere bis zu 800 μ, teilweise waren meine Exemplare bedeutend kleiner (Eiertragende Weibchen von nur 585 μ Länge). Die Schalenhöhe ist im Mittel ganz wenig kleiner als die Schalenlänge, oft aber auch ziemlich grösser. Der vordere und dorsale Contour bildet vom Schnabel bis zur dorsal-hintern Schalenecke eine sehr regelmässige einheitliche Curve, die in nächster Nähe dieser Ecke meist noch etwas ausgeschweift ist. Während Leydigs und Stingelins Figuren diese letzere Bildung wiedergeben, konstatierte ich sie nicht bei allen Exemplaren. Die grösste Höhe der Schale befindet sich ganz wenig vor der Mitte der Totallänge; im speciellen wechselt dieses Verhältnis etwas. Die Länge des Mucros beträgt auf Leydigs Abbildung (die übrigens nicht zuverlässig genug ist, um sichere Messungen zu ermöglichen) 330 (auf 1000 Körperlänge), bei Stingelin 286, an den von mir gemessenen Exemplaren 181 bis 264. Dieses Merkmal, das der Art den Namen gab und in der Folge oft als Haupt-,

wenn nicht als einziges Merkmal (DADAY, APSTEIN) zur Bestimmung gedient hat, ist also recht variabel. Der Mucro ist charakteristisch gebogen: der Grund schräg ventralwärts und nach hinten gerichtet, die distale Partie mehr nach hinten, doch immer noch etwas schief. An der ventralen, vordern Seite trägt er 2 - 4 kleine Einschnitte.

Die Kopfform, die Verhältnisse des Rostrum und die relativ geringe Grösse des Auges werden durch die Zeichnung und die unten folgenden Maasse wohl genugsam illustriert.

Auf LEYDIGS Figur hat das Auge eine Lage, die bei lebenden Tieren nie vorkommt. Es ist dem Stirnrande immer viel mehr genähert. Die Stirnborste steht bedeutend näher bei der Schnabelspitze als beim Auge (A : B = 4). Die erste Antenne ist kurz und in einer sehr regelmässigen Curve schwach gebogen. Ihre Stellung variirt übrigens, was sich in den äusserst verschiedenen Werten für die Projection ausdrückt. Auch ihre Länge wechselt stark: sie beträgt auf STINGELINS sehr genauer Zeichnung 350, bei meinem Material 322-469. Die Länge des Stiels scheint ziemlich konstant zu sein, doch bei den kleinern Exemplaren relativ etwas grösser als bei den grössern. In Bezug auf den Pedunculus scheint mir STINGELINS Zeichnung etwas unzuverlässig: er ist hier ungewöhnlich lang, dazu ist auch sein Grund viel dicker als ich ihn je bei Bodensee-Bosminen angetroffen habe. Der Autor hat wohl geglaubt, sich etwas an die LEYDIG'sche Figur halten zu müssen. An Knötchenreihen (Incisuren) zählt die Verlängerung bei LEYDIG acht bis neun, bei STINGELIN sieben bis acht, bei den Exemplaren, die mir vorliegen, zwölf bis dreizehn. Auch in diesem Punkt beweist die Form also grosse Variabilität. Der Stiel zeigt einige undeutliche, ähnliche Reihen.

Will man die Längenverhältnisse der Ruderantenne angeben, so stösst man auf dieselbe Schwierigkeit, wie bei den andern Cladoceren. Die weiche Coxalartikulation ist auf STINGELIN's

Abbildung zusammengeschoben, an der unsrigen gestreckt; daher der Unterschied. Gestreckt reicht der Stamm beinahe bis zur Schnabelspitze, der viergliedrige Ast bis zur Insertion der Riechstäbchen.

Die charakteristischen Formverhältnisse am hintern Kopfrand und am Fornix wird meine Zeichnung genügend wiedergeben, sodass weitere Worte hier nicht nötig sind.

Die Schalenskulptur beginnt am Rostrum, etwas innerhalb der Spitze, gerade bei der Stirnborste, mit einigen parallelen Leistchen, die über dem Auge zu anastomosieren beginnen, und immer parallel dem Dorsalcontour dahinlaufen. An der dorsalen hintern Ecke gehen sie — hier schon längliche Polygone bildend — in einer Kurve in die Richtung des hintern Schalenrandes über. An der ventral-hintern Schalenecke werden sie zu unregelmässigen, in keiner Richtung verlängerten Polygonen, die sich am Ventralrand, in nächster Nähe desselben in ziemlich regelmässige Reihen fortsetzen. Regelmässige Hexagone sind bei dieser Form selten, doch ist die Polygonalstruktur immerhin etwas weiter ausgedehnt, als auf STINGELIN's Figur. In einiger Entfernung vom ventralen Rande geht sie auf der mittlern Schalenpartie in Streifung über, auf der vordern dagegen wird sie undeutlich und verschwindet endlich. Auch STINGELIN hat die von ihm gezeichnete Skulptur unmittelbar vor und hinter der Spalte zwischen Kopf und Schale wohl nicht so deutlich gesehen. Die Skulptur des Fornix, die dieser Forscher zeichnet, widerspricht wenigstens dem Befund, den ich an jener Stelle immer getroffen habe.

Die Befiederung des ventralen Schalenrandes ist ein generelles Merkmal, das merkwürdigerweise noch in manchen neuern Speciesdiagnosen genannt wird. Dasselbe gilt von der innerhalb des Ventralrandes, nahe dem Mucro entspringenden Borste. Charakteristisch ist hingegen eine schwache Einbuchtung des Ventralrandes zwischen eben dieser Borste und dem Mucro.

Wir kommen endlich zum Abdomen.

Sein dorsaler Rand trägt etwa drei Reihen von Börstchen. Die auch noch oft in Speciesdiagnosen mit nichtssagenden Epithetis erwähnten unbefiederten Setæ abdominales zeigen keine speziellen Merkmale. An der distalen dorsalen Ecke des Postabdomens befinden sich zwei Reihen von Börstchen; ausserdem ist dieser Körperteil mit verschiedenen Gruppen feinster Härchen besetzt. Der Krallenträger (der die Endkralle tragende Fortsatz) zeigt ein solches, kaum sichtbares Grüppchen; sonst ist er unbewehrt. Die Endkralle selbst ist schwach gebogen, an ihrem dorsalen Rand fein « gestrichelt » (ähnlich der Endkralle der kammlosen Daphnien). Sie trägt an ihren proximalen zwei Fünfteln sechs oder sieben Zähnchen, deren distalstes das grösste ist. Die proximalsten sind sehr fein und stehen oft auf der Grenze zwischen Kralle und Krallenträger, oft scheinen sie sogar auf diesen hinüber verlagert.

Zu dieser Beschreibung füge ich nun noch die Messungen, welche ich an den 25. August 98 bei Lindau erbeuteten Exemplaren vorgenommen habe. Die Körperlänge ist das absolute Maass in μ, die übrigen Proportionen sind auf die Körperlänge 1000 reduziert.

Bosmina longispina aus dem Bodensee.

Absolute Länge	800	715	585	585	760	
Relative Angaben:						Mittel
Körperlänge	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe	775	769	700	692	684	724
Auge	75	81	88	77	96	86
A.	162	126	189	123	133	132
B.		32		34	29	33
C.	87	91	111	111	105	101
D.	250	231	299	325	355	292
Projection d. Ant.	100	210	—	171	342	206
Mucro	181	242	230	264	200	242
Incisurenzahl	(12)	(13)	—	(13)	(12)	

Es bleibt mir noch übrig, LEYDIG gegen zwei Anschuldigungen zu verteidigen. HELLICH (77) und STINGELIN werfen demselben zwei verschiedene Fehler in den Angaben und der Zeichnung der Ruderantenne vor. Beiden muss ein unbegreiflicher Fehler mit unterlaufen sein, denn LEYDIG beschrieb und zeichnete die Ruderantenne seiner *Bosmina longispina* vollkommen richtig.

Bosmina dollfusi Moniez *aus den Seen des Ober-Engadins.*

Tafel 20, Fig. 23.

Im St-Morizersee im Ober-Engadin fand P. E. MÜLLER eine *Bosmina* und rechnete sie zu *B. longispina*, die er aus den schon angeführten vier Seen der Schweizer Ebene kannte. Auch IMHOF (87 c.) fand im St-Morizer-, Campfèr-, Silvaplaner-, Silser-, Cavloccio- und den beiden Splügenseen (letztere 2196 und 2270 m. über Meer) eine *Bosmina* die er aber nicht näher bezeichnete. Bald darauf beschrieb MONIEZ die Form des St-Morizersees (87) als *B. dollfusi*. Ich fand dieses Tierchen wieder im Materiale von Prof. BACHMANN. Die folgende Beschreibung gebe ich hauptsächlich nach eigener Beobachtung, da die Diagnose von MONIEZ sehr kurz und seine Abbildungen zu wenig zuverlässig sind.

Die Grösse beträgt nach MONIEZ 600, an meinen Exemplaren 600 bis 700 μ; aus dem Silsersee erhielt ich eins von 745 μ Länge. Die Körperform ist etwas gedrungener als bei der Bodensee-Bosmina, die Schalenhöhe etwas grösser. Auch hier bildet der Kopf- und Rückencontour eine einheitlich convexe Curve, hinten mit einer kleinen Concavität. Das Auge ist meist ziemlich viel grösser als bei der vorigen Form, das Minimum der St-Morizer fällt zusammen mit dem Maximum der Bodenseebosmine.

Das Rostrum ist ganz bedeutend kürzer, das Verhältnis von A zu B ist 4,5. Die Tastantenne ist lang, sie ist gleichmässig nach hinten gebogen; ihre Spitze projiciert sich ungefähr auf die Mitte der Körperlänge. Die Zahl der Knötchenreihen (Incisuren) auf

dem Endteil beträgt 15 bis 18 im St-Morizersee; ein Tier mit 19 fand ich aus dem Silvaplanersee (Teil von Campfèr) und zwei mit 18 und 20 aus dem Silsersee. Der Pedunculus zeigt undeutliche Spuren solcher Reihen. Diese Verhältnisse werden alle von MONIEZ Zeichnung ganz ungenügend wiedergegeben. Von vorn oder von der Ventralseite aus betrachtet ergeben die Tastantennen ungefähr dasselbe Bild, das P. E. MÜLLER (68) für seine *B. diaphana* giebt: die beiden Pedunculi laufen am Grunde ungefähr parallel, biegen sich dann etwas nach aussen; weiterhin krümmen sich die Antennen wieder so weit nach innen, dass die Spitzen deutlich convergieren.

Der Stamm der Ruderantenne überragt hier die Schnabelspitze ganz bedeutend; dies rührt aber nicht von einer verlängerten Ruderantenne, sondern vielmehr von der Verkürzung des Rostrum her.

Die Schale ist am Kopf gestreift, am Ventralrand ziemlich regelmässig penta- und hexagonal reticuliert. An den übrigen Schalenpartien ist keine Skulptur wahrzunehmen.

In Abdomen und Postabdomen, der Endkralle und ihrer Bewehrung stimmt die Form genau mit der des Bodensees überein.

Der Mucro ist sehr kurz und ziemlich variabel. Er zeigt die charakteristische Biegung: der Grund etwas ventralwärts, die distale Partie nach hinten gerichtet. Incisuren am Ventralrand kommen nicht vor. Bei Jungen ist der Mucro grösser. An einem zum Ausschlüpfen reifen Embryo sah ich einen absolut grössern Mucro, wie der seiner Mutter, und doch war diese 2,2 mal so lang, als das Junge. Der Mucro maass bei der Mutter 54, beim Embryo 145 (auf Totallänge 1000). Es lässt dies wohl den Schluss zu, dass die Reduction des Mucros eine verhältnismässig junge Erwerbung dieser Form sei.

Dass MONIEZ von einem kahlen Schalenrand spricht, ist uns rätselhaft. Die gefiederten Borsten am vordern Ventralrand fehlen hier so wenig, wie bei irgend einer Bosmine.

Die Stirnborste, die ziemlich genau an derselben Stelle steht, wie bei *B. longispina*, verlegt MONIEZ auf die Antenne, die Borste am hintern Ventralrand in die Bucht vor dem Mucro. Bei meinen Exemplaren entsprach der Borste ein kleiner Vorsprung (wie bei der Bodensee-Bosmine), zwischen diesem und dem Mucro zieht sich die flache Bucht hin.

Bosmina dolfusi Moniez *aus den Seen des Ober-Engadins.*

	See v. St. Moriz.						Campfer.		Sils.		
Absolute Länge	695 μ	680	650	615	645	615	600	660	745	615 μ	
Relative Angaben								?			Mittel
Körperlänge	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe	698	713	746	772	748	764	733	720	758	772	741
Auge	112	112	100	118	94	119	110	—	94	80	111
A	122	118	115	120	109	117	113	—	120	110	116
B.	22	22	23	24	24	24	22	—	20	20	23
C.	108	129	112	136	130	106	113	—	128	123	119
D.	417	441	—	390	390	374	450	440	443	466	450
Projection d. Ant.	518	426	523	504	504	536	583	—	544	496	513
Mucro	44	56	54	53	52	57	58	68	47	57	53
Incisurenzahl	(18)	(15)		(16)	(15)		(17)	(19)	(18)	(20)	

Bosmina bohemica Hellich *aus dem Böhmerwald und* Stingelin *aus dem Titisee.*

Im schwarzen See bei Eisenstein im Böhmerwald fand A. Fritsch (72) eine *Bosmina* und bestimmte sie als *B. longispina* Leydig. Hellich (77) beschrieb sie — nach den damaligen Kenntnissen mit vollem Recht — als neue Art: *bohemica*. Leider gab er keine Abbildung. Die böhmische Form ist 600 μ lang; sie stimmt in Stellung der Stirnborste, Längenverhältnissen von Ruderantenne und Stamm der Tastantenne und im Bau und der Bewehrung des Postabdomen mit *B. longispina* Leydig überein; auch allgemeine Form und Schalenskulptur scheinen sehr ähnlich. Hingegen sind die Tastantennen viel länger, am Endteil mit 15 bis 16 Knötchenreihen; die Projektion ihrer Spitze fällt hinter die Mitte der Gesamtlänge. Das dreieckige Schildchen der Tastantenne ist « gross und scharf zugespitzt, » der Mucro ist « lang, » schräg ventralwärts gerichtet und gesägt. Eine Zeichnung und genauere Beschreibung der Form wäre höchst wünschenswert.

Unter diesen Umständen ist schwer zu entscheiden, in wie fern Hellich's und Stingelin's Formen identisch sind.

Nach der Diagnose und Zeichnung von Stingelin, sowie nach den Messungen, die ich an seinen Originalexemplaren vornehmen durfte, gebe ich folgende Beschreibung der *Titisee-Bosmine*. (S. Taf. 20, Fig. 27).

Die Grösse der eiertragenden Tiere schwankt von 695 bis 770 μ (Stingelin bis 700 μ). Die Körperform ist ganz wenig mehr gestreckt als die von *B. longispina* Leydig. Die Stirn springt nach Stingelin stark vor (bei *bohemica* Hellich dagegen nicht). Nach meinen Beobachtungen ist die Vorwölbung im Allgemeinen nicht ganz so stark, wie sie Stingelin's Zeichnung angiebt. Im Uebrigen stimmt die Form der Schale — wie auch aus der eben zitierten Abbildung hervorgeht — ziemlich genau mit *B. longi-*

spina. Die Form des Mucro ist ungefähr dieselbe, doch ist er bedeutend kürzer. Das Auge ist gross; der Schnabel, ähnlich wie bei *B. dollfusi* nicht stark verlängert. Die Stirnborste hat denselben Platz, wie bei den vorigen Formen, vielleicht etwas weniger der Schnabelspitze genähert.

Die Tastantenne ist lang, doch nicht so stark nach hinten gebogen, wie bei *B. dollfusi* und *B. bohemica* Hellich. Der Endteil trägt 14 bis 17 « Incisuren, » der Pedunculus etwa 7. Auch STINGELIN weist auf die Grösse und Form des dreieckigen Schildchens hin (Länge Titisee 25 μ, Bodensee 15 μ). Die Ruderantenne hat die gewohnte Länge.

Hinterer Kopfrand und Fornix gestalten sich äusserst ähnlich dem von *B. longispina*. STINGELIN's Zeichnung giebt die Winkel des letztern nicht ganz scharf genug. Die Schalenskulptur besteht am Kopfe aus Streifung, am Rücken aus länglichen Polygonen, an der ventralen Schalenpartie hinten aus unregelmässigen, vorn aus regelmässigeren, nicht verlängerten Fünf- und Sechsecken. An den Seitenflächen wird die Skulptur äusserst undeutlich; STINGELIN's Zeichnung scheint dort nicht ganz naturgetreu.

Der Bau des Abdomen ist derselbe, wie bei *B. longispina*: am dorsalen Rand einige Reihen von Börstchen, auch an der dorsalhintern Ecke des Postabdomens 2—3 ähnliche Reihen, weiter nach vorn (gegen die Setae abdominales hin) Gruppen feinster Härchen, diese aber etwas vom Contour entfernt. In regelmässigen Abständen nach innen vorragende Verdickungen der Cuticula am dorsalen Postabdominalrande täuschen leicht weitere Borsten vor. Das Opfer einer solchen Täuschung ist mein Freund Dr STINGELIN geworden, wie er mir selbst zugegeben hat. Endkralle und Krallenfortsatz genau wie bei *B. longispina*.

In Bezug auf das Verhältnis von *Bosmina bohemica* Hellich und *B. bohemica* Stingelin stellen wir folgendes zusammen:

Gemeinsame Charaktere (ausser den auch *B. longispina* und *dollfusi* gemeinsamen): Endteil der Tastantenne mit 14—17 « Incisuren. » dreieckiges Schildchen gross, spitz.

Unterscheidende Charactere:

	B. boh. Hellich.	*B. boh.* Stingelin.
Körper	farblos,	braungelb,
Stirn	nicht vorgewölbt,	stark vorgewölbt,
Tastantenne . . .	bis über Körpermitte.	nur bis $^2/_3$ Körperlänge rückgebogen.

Die Bedeutung dieser Unterschiede zu beurteilen, wird uns erst möglich sein, wenn wir eine grössere Anzahl von Formen werden kennen gelernt haben.

Bosmina bohemica Stingelin (non Hellich)
aus dem Titisee. 7. 7. 94.

Absolute Länge	775μ	745μ	695μ	650μ[1]	
Relative Angaben:					Mittel[2]
Körperlänge	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe	695	698	695	577	696
Auge	104	104	108	—	105
A.	102	105	104	juv.[1]	104
B.	30	31	36		32
C.	105	109	112		109
D.	350	335	345		343
Projection d. Ant.	364	403	381		383
Mucro	91	121	130		115
(Incisurenzahl)	(14)	(17)	(15)		

Bosminen der Longispina-bohemica-Gruppe aus der Literatur.

Bosmina longispina Leydig v. Norman und Brady.

Die englischen Autoren beschreiben und zeichnen eine Form, welche unsren pelagischen Bosminen höchst wahrscheinlich sehr nahe steht.

[2] Exlusive junges Exemplar.

Die Grösse beträgt 590-720 μ. ($^1/_{43}$-$^1/_{34}$ inch). Die Form ist ähnlich der *B. bohemica* Stingelin, etwas länglicher, die Stirn vorgewölbt, das Auge gross, der Schnabel kurz. Der Endteil der Tastantenne trägt c. 14 « Incisuren. » Die Schalenskulptur besteht an Kopf und Rücken aus Streifung, die ventrale Schalenpartie ist reticulirt. Die eine Zeichnung giebt hier das Bild regelmässiger Hexagone, die andere aber eher das Verhalten der Bodensee-Bosmine. Das Postabdomen scheint wie bei unsren drei Formen bewehrt zu sein. Die zur sichern Bestimmung unentbehrliche Angabe über die Lage der Stirnborste fehlt leider. Die übrigen Verhältnisse ergeben sich aus den Maassen, die ich von den Zeichnungen der beiden englischen Forscher erhielt.

Hier finden wir auch die einzige Zeichnung von einem Männchen dieser Gruppe.

Bosmina longispina Norman and Brady
aus Northumberland, etc.

	n. Zeichnung.		
Relative Angaben :	♀	♂	NB. Beim ♂ nehmen wir als Grenze zwischen Bund C die Articulation an. Die Projection ist wegen der Beweglichkeit der Antenne nicht constant.
Körperlänge	1000	1000	
Schalenhöhe	660	666	
Auge	115	124	
A. + B.	138	130	
C. + D.	440	600	
Projection d. Ant.	480	c. 500	
Mucro	138	100	

« *Bosmina longispina* (Leydig) » Brady u. Daday.

(Daday 88).

Ich greife folgende Merkmale heraus : Länge bis 300 μ. Stirnborste in der Mitte zwischen Auge und Schnabelspitze, Schale hexagonal skulpturirt, ohne Streifung. Diese beweisen wohl deut-

lich genug, dass wir es hier mit einer ganz andern Form und zwar höchst wahrscheinlich mit einer typischen *B. longirostris* zu tun haben.

Bosmina longispina (Leydig) Stenroos (95).

Stenroos hat in der Esbo-Bucht eine Form gefunden, die, wie er selbst sagt, sehr genau der *B. longispina* Norman and Brady entspricht. Was er von ihr angiebt, bestätigt diese Annahme vollständig. In neuster Zeit (98) beschrieb er vorläufig noch eine Varietät derselben, die er *macrospina* nennt.

Bosmina longispina var. *Ladogensis* Nordqvist (87).

Die Zugehörigkeit dieser Form zu *B. longispina* ist noch etwas zweifelhaft. Sie misst nur 460 μ und gleicht nach ihrem Autor in hohem Maasse der *B. longicornis* Schödler, einer ungenügend beschriebenen Form (sie lag Schödler nur in einem einzigen Exemplare vor.), die — soweit nach der Stellung der Stirnborste zu urteilen ist — nicht zu dieser Bosminen-Gruppe gehört. Wir werden später zeigen, welche Merkmale zur specifischen Charakteristik dienen. Gerade über diese finden wir für *B. longispina*-var. *ladogensis* keine genügenden Angaben.

Bosmina lacustris G. O. Sars (62).

P. E. Müller (70) identificiert unsre *Bosmina longispina* — unter diesem Namen fasst er die des Genfer-, Thuner-, Zürich-, Boden- und St-Morizersees zusammen — mit *B. lacustris* Sars. Er sagt, dies könne nur deshalb noch nicht als ganz sicher gelten, weil das Männchen noch unbekannt sei. Ob Müller die Sars'sche Form aus Anschauung kennt, wissen wir nicht, da er sie

unter den Cladoceren Dänemarks nicht angeführt hat. In dem Fall wäre uns sein Urteil natürlich sehr wertvoll.

Sars hat leider auch von den Bosminen keine Bilder gegeben und hat in seinen Diagnosen die zwei allerwichtigsten Characteristica, die Lage der Stirnborste und die Bewehrung der Endkralle, ignoriert. Ein sicheres Urteil über seine Arten ist daher ohne Nachuntersuchung nicht zu fällen. Alle Angaben von Sars lassen freilich zu, seine *B. lacustris* in die *B. longispina-Gruppe* einzureihen, nur geben sie keine Sicherheit.

Gehört sie in diese Gruppe, so ist sie sogar sehr nahe verwandt mit *B. longispina* Leydig aus dem Bodensee; darauf deuten das lange Rostrum, der rechte Winkel an der dorsal-hintern Schalenecke, die kurzen, geraden Tastantennen, das kleine Auge und die gestreifte Schale.

Dies ist, was bis jetzt in der Literatur von Bosminen existiert, die entweder sicher in die *Longispina-bohemica*-Gruppe gehören, oder hineingerechnet wurden. An diese haben wir uns nun bei der Untersuchung der neuen Formen zu halten.

Neue Bosminenformen der Longispina-bohemica-Gruppe.

Ausser den oben behandelten Formen des Boden-, des Titisees und der Engadiner Seen, habe ich noch in folgenden Wasserbecken Bosminen dieser Gruppe gefunden: im Unter- oder Zellersee, im Walen-, Zürich-, Ägeri-, Zuger-, Sempacher-, Vierwaldstätter-, Murtner-, Neuenburger-, Bieler-, Genfer-, Luganer-, Comersee und im obern See von Arosa. Im Thunersee wo P. E. Müller eine hieher gehörende Bosmine gefunden hat, habe ich leider keine erbeutet, ebenso erging es mir im Lago Maggiore, wo Imhof und Pavesi das Vorkommen einer solchen Form konstatiert haben.

In keinem See habe ich mehrere von einander getrennte Formen von grossen Bosminen angetroffen, obwohl die Tiere überall grössere oder geringere Variabilität zeigten — was bei den einzelnen Formen noch oft wird bewiesen werden. — Nirgends ist die Einheit einer solchen Bosminencolonie anzuzweifeln.

Hingegen stimmte keine Form mit der eines andern Sees vollkommen überein. Dieses Verhältnis wäre zwar für die drei Seen des Ober-Engadins möglich, — wir haben es oben vorläufig angenommen, — doch erlaubt uns das spärliche Material nicht, zu entscheiden, wie konstant die Unterschiede zwischen den Bosminen dieser drei Seen seien.

Um diese 15 Formen der *Longispina-bohemica-Gruppe* genau kennen zu lernen, müsste man jede Colonie in den verschiedenen Jahreszeiten, sogar an verschiedenen Localitäten der grössern Wasserbeken untersuchen, da vielleicht die, erst seit wenigen Jahren bei den Cladoceren entdeckte, Saisonvariation und vielleicht auch lokale Variation in noch engern Grenzen bei diesen Bosminen eine Rolle spielt. Dies ist bisher von Formen dieser Gruppe nur im Vierwaldstättersee ausgeführt worden. Die genauern Resultate dieser Untersuchung werde ich in meiner Publication über das Plankton dieses Sees niederlegen. Hier brauche ich nur zu sagen, dass, neben der Variation, die wir innerhalb der Bosminen eines einzigen Fanges finden können, die Lokal- und Saisonvariation bei der Vierwaldstättersee-Bosmine nur eine kleine Rolle spielt. Die Variationsgrenzen werde ich später angeben.

Ausser diesen Beobachtungen stehen uns Fänge von zwei verschiedenen Daten aus dem Genfersee und von dreien aus dem Neuenburgersee zur Verfügung. Was diese betrifft verweise ich auf die Beschreibung der Formen. Auch aus ihnen können wir auf eine deutliche, aber auf gewisse Charaktere beschränkte und nicht sehr ausgiebige temporale Variation schliessen. Aus ebenderselben dürfen wir wohl die Unterschiede zwischen unsren

Bodensee-Bosminen und denen von LEYDIG und STINGELIN herleiten.

Die Resultate der Beobachtung an der Vierwaldstättersee-Bosmine und die damit übereinstimmenden übrigen Ergebnisse der Vergleichung von Bosminen aus verschiedenen Jahreszeiten erlauben uns auf eine gewisse Konstanz der Charaktere während des Jahres zu schliessen. Diese ist so gross, dass wir auch die vereinzelten Untersuchungen der übrigen Seen für den Vergleich der Bosminen benützen dürfen, besonders da wir weniger Unterschiede festzustellen, als vielmehr grössere Übereinstimmung zu demonstrieren gedenken.

Von einigen Colonien habe ich freilich zu wenig Material erhalten: so aus dem Murtner- und Silvaplanersee nur Trümmer eines Exemplars, aus dem Silser-, Aegeri-, und Bielersee nur ein oder zwei erwachsene Tiere. Auch aus Titisee und Luganersee hatte ich zu wenig Auswahl. Von den übrigen Colonien aber fand ich genügend Material, um grössere Reihen von Messungen und Beobachtungen anstellen zu können.

Wir geben die Resultate gleich in einer bestimmten Ordnung, indem wir mit den der LEYDIG'schen Art nahestehenden Formen beginnen, zur nähern Verwandschaft von *B. bohemica*, dann von *dolifusi* übergehen und endlich zu Formen gelangen, die in gewisser Beziehung an *B. coregoni* erinnern. Da wir die Discussion der Stellung, die wir den vielen verschiedenen Bosminen im System anzuweisen haben, auf später versparen, führen wir die einzelnen einstweilen nicht nach dem Namen, sondern nach dem Fundort an.

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Bodensee.

Wir haben die an dieser Form vorgenommenen Untersuchungen zur Beschreibung von LEYDIGS *B. longispina* benützt, verweisen daher auf jenen Abschnitt (p. 514).

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Unter- (Zeller-) see.

(26. 8. 98 bei Steckborn.)

Die Bosmine des Untersees zeigt, trotz ihrer unverkennbaren nahen Verwandtschaft mit derjenigen des eigentlichen Bodensees, ein gewisses selbständiges Gepräge.

Sie ist bedeutend grösser als die Exemplare aus der Lindauer Bucht. Das kleinste eiertragende Weibchen aus diesem Becken war grösser als das grösste aus dem Obersee. Hier fand ich überhaupt die grösste Bosmine, die ich je gesehen habe (1025 μ). Es ist dies wohl kein Zufall. Der Untersee ist nämlich sehr reich an Nahrungsstoffen, was er wohl hauptsächlich der grossen Entwicklung seiner Ufer und seiner seichten Region zu verdanken hat (1,58 km², also mehr als $^1/_{40}$ der Seefläche ist unter 2 m. tief, 10 km² werden bei Hochwasser überschwemmt.) Dasselbe beweist übrigens die Liste seiner pelagischen Rotiferen und das Planktonquantum, das ich hier erbeutet habe.

Weitere Unterschiede gegenüber der LEYDIG'schen *B. longispina* sind die durchschnittlich ziemlich längere Tastantenne und der im Ganzen kürzere Mucro. Rechnen wir zur Form des Bodensees das aberrante, einzelne Exemplar nicht mit ein, das in der Tabelle mit einem Sternchen bezeichnet ist, so wird der Unterschied noch beträchtlicher, besonders in Hinsicht auf die Antennenprojektion. Weiteres mag sich aus der Vergleichung der Maasstabellen herauslesen lassen. (Siehe nächste Seite).

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Bielersee.

(31. 8. 98 bei Neuveville.) Taf. 19, Fig. 23; Taf. 20, Fig. 12.

Die Bosmine des Bielersees ist in gewisser Hinsicht die nächste Verwandte der beiden aus dem Bodensee.

Bosmina der Longispina-bohemia-Gruppe aus dem Untersee.

(26. 8. 98.)

Absolute Körperlänge	1025	955	860	810	
Relative Angaben					Mittel
Körperlänge	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe	712	733	773	—	739
Auge	92	83	87	74	84
A.	132	141	132	95	134
B.	29	31	31	22	28
C.	105	110	110	99	105
D.	341	350	395	259	311
Projetion d. Ant.	400	340	442	234	354
Mucro	166	162	157	228	182
(Incisurenzahl)	(14)	(15)	(17)	(13)	

Sie ist sehr klein, hat im Allgemeinen die Form der des Bodensees. Ihr Mucro ist schlank, noch etwas kürzer als bei der des Untersees.

Die erste Antenne ist sehr kurz, kürzer als bei der Mehrzahl der von mir beobachteten Exemplare aus dem Bodensee. Sie würde also in der Hinsicht leichter mit LEYDIGS Art zu identificiren sein als jene. So hat sie auch nur 8—9 Knötchenreihen auf dem Endteil. Auch die Schalenskulptur stimmt recht gut mit der der Bodensee-Bosmine.

Andere Charactere trennen unsre Form aber entschieden von dieser. Es sind dies das grosse Auge (Maximum im Bodensee 96, Minimum im Bielersee 111), das äusserst kurze Rostrum (Mittel im Bodensee 165, im Untersee 162, im Bielersee 144), der ebenso stark verkürzte Pedunculus der Tastantenne und der fast genau nach hinten gerichtete Mucro. Wir können also unmöglich von einer eigentlichen Identität der beiden Bosminen sprechen, obschon ihre nahe Verwandtschaft unverkennbar ist. Das Uebrige ergebe sich aus den Maassen des leider allzu spärlichen Materials.

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Bielersee. (L. de Bienne.)

Absolute Länge . . .	630μ	620μ	
Relative Maasse			Mittel
Körperlänge	1000	1000	1000
Schalenhöhe	778	758	768
Auge	111	113	112
A.	115	121	118
B.	24	27	$25._5$
C.	87	72	80
D.	262	242	252
Projection d. Ant. . . .	286	274	280
Mucro	175	153	164
(Incisurenzahl)	(8)	(9)	

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Lac de Neuchâtel.

Taf. 20, Fig. 2, 14.

Die meisten Exemplare und zwar von zwei verschiedenen Daten (10. 2. und 18. 6.) verdanke ich Herrn Dr. FUHRMANN. Ein einziges fand sich in meinem Fang vom 31. 8. 98. Dank diesen drei Fangdaten constatiren wir auch hier, wie im Vierwaldstätter- und Genfersee, eine temporale Variation. Hauptsächlich das Augustexemplar differirt ausgesprochen von den andern, und zwar nähert es sich der Bodenseeform. Da es sich nur um ein einziges Exemplar handelt, dürfen wir natürlich nicht zu viel Gewicht darauf legen. In Körperhöhe, Länge und Projection der Tastantenne bilden die Februarexemplare das entgegengesetzte Extrem.

Auge und Dimensionen des Rostrum sind dagegen sehr constant. Das kleine Auge unterscheidet unsre Form scharf von der des benachbarten Bielersees. Characteristisch ist auch der meist

ganz ausgesprochen ventralwärts gerichtete, nur selten nach hinten gekrümmte Mucro. Dagegen müssen wir als ganz constant die sehr deutliche Ausbidung der Schalenskulptur erwähnen. Die Abbildung mag demonstrieren, in wie fern sie sich von der Bodensee-Bosmine unterscheidet. Reticulation herrscht hier in höherm Maasse gegenüber der Längsstreifung vor, als bei allen bisher betrachteten Formen (Boden-, Unter-, Bielersee). Das übrige mag sich aus den Proportionen ergeben.

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Lac de Neuchâtel.

	10. Februar.					18. Juni.					31. Aug.	
Absolute Länge . . .	890	835	825	810		900	842	826	664		680	TOTAL
Relative Angaben					Mittel					Mittel		Mittel
Körperlänge	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenlänge	727	760	720	720	731	778	751	726	780	759	809	753
Auge	94	106	96	85	94	93	95	88	92	94	88	92
A.	129	130	132	150	135	130	134	132	129	131	139	134
B.	22	26	22	24	23.5	25.5	17	23	32	24.5	37	24
C.	113	112	122	110	112	107	96	93	92	97	88	103
D.	291	330	320	300	310	300	285	290	320	299	257	299
Projection d. Ant. . .	345	420	360	480	401	350	312	432	366	366	331	374
Mucro.	109	134	100	120	116	93	107	126	151	119	176	125
(Incisurenzahl) . . .	(13)	(15)					(15)	(15)	(15)		(10)	

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Walensee.

(27. 8. 98.) Taf. 20. Fig. 1. 18.

Auch die Bosmine, die ich im Walensee erbeutete, schliesst sich enge an LEYDIGS *B. longispina* an.

Die maximale Körpergrösse ist genau dieselbe. Ebenso die Schalenhöhe. Das Auge ist sehr wenig grösser als bei den Lindauer Exemplaren, das Rostrum fast genau gleich lang. Der Mucro ist länger als bei der *B.* des Untersees, dagegen ist seine Stellung eine andere: er wendet sich fast genau nach hinten, ähnlich wie bei der Bieler Bosminide.

Die Tastantenne verhält sich wesentlich anders als beim Typus: zwar ist der Endteil nicht länger, doch zeigt er 14 bis 16 Incisuren (Knötchenreihen), was bei der Bodensee-Bosmine nie vorkommt. Das dreieckige Schildchen an der Insertion der Riechstäbchen ist sehr lang (bis 28 μ) und spitz, ähnlich wie bei *bohemica* STINGELIN. Die Tastantenne im Ganzen ist viel stärker nach hinten gebogen als bei der Bodenseeform, was dem Tier ein wesentlich anderes Aussehen verleiht. Die Schalenskulptur ist ähnlich, wie im Neuenburgersee.

Ich will hier beifügen, dass ich an einem aus dem Walensee stammenden Jungen von 390 μ Länge den verhältnismässig längsten Mucro beobachtet habe: er maass 308 (auf Körperlänge 1000) also ziemlich genau so viel, wie der auf LEYDIGS Figur von *B. longispina*. Absolut maass er 120 μ, im Gegensatz zu 135 μ an einem ausgewachsenen genau doppelt so grossen Tier.

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Walensee.

(27.8.98.)

Absolute Länge . . .	800 μ	780 μ	760 μ	760 μ	760 μ	
Relative Angaben						Mittel
Körperlänge	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe	737	686	750	726	710	723
Auge	93	89	93	90	92	91
A.	138	134	142	133	120	133
B.	39	34	41	37	41	39
C.	100	89	92	101	101	97
D.	269	256	296	316	263	280
Projection d. A. . . .	375	154	408	408	434	356
Mucro	175	173	191	198	204	188
(Incisurenzahl) . . .	(14)	(15)	(16)	(15)	(15)	

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Zürichsee.

(Februar 97.) Taf. 19, Fig. 24; Taf. 20. Fig. 20.

Die Bosmina des Zürichsees reiht sich, hauptsächlich wegen ihres langen Mucros hier an. Dieser hat fast dieselbe Länge, wie im Walensee, auch dieselbe ausgesprochene Biegung nach hinten. Im Uebrigen entfernt sich diese Bosmine noch mehr von der Bodenseeform als die vorige.

Zwar ist die Grösse und die allgemeine Körperform — abgesehen von meist etwas grösserer Schalenhöhe, — dieselbe. Doch biegt sich der ganze Kopf nicht so stark ventralwärts, wie bei den bisher betrachteten Bosminen. Dies spricht sich darin aus, dass, obschon die Distanz vom Augencentrum zur Schnabelspitze kaum kleiner ist, als bei der Boden- und Walensee-Bosmine, das Rostrum stärker hinter den ventralen Schalenrand und auch hinter das Ende des Ruderantennenstamms zurücktritt. In dieser Beziehung bilden Boden-, Walen- und Zürichseeform eine Reihe.

Das Auge ist bei allen mir vorliegenden Exemplaren sehr gross: gleich oder grösser, wie bei den Bielersee-Bosminen. Das Mittel ist das grösste von allen in dieser Gruppe beobachteten.

Die Verkürzung des Rostrums wird compensiert durch eine beträchtliche Verlängerung der Tastantenne. Schon der Pedunculus ist meist ziemlich viel länger als bei den der *B. longispina* näher stehenden Formen; dieses Maass schwankt jedoch sehr stark (83—131). Die «Verlängerung» der Tastantenne (D) ist auch meist ziemlich viel länger. Die Zahl der Knötchenreihen steigt bis 17. Die Tastantenne ist sehr stark nach hinten gebogen: immer bedeutend mehr als bei den Bodenseetieren, meist auch als bei denen aus Unter- und Walensee. Das dreieckige Schildchen hat, wie im Walensee, die für *B. bohemica* Stingelin angegebene Grösse.

Die Schalenskulptur scheint der aus dem Walensee gezeichneten sehr zu gleichen: doch ist sie viel weniger deutlich. Auf den grössten Partien der Schale gelang es mir nicht, sie zu sehen. Wir brauchen kaum noch darauf hinzuweisen, dass mit dieser Form die *Bosmina bohemica* Hellich (non Stingelin), soweit kontrollierbar, fast ganz übereinzustimmen scheint. Doch scheint Hellichs Form schlanker (Schalenhöhe nur 633 statt 736) zu sein. Auch ist wohl das Auge nicht so gross wie bei unsrer Form, sonst hätte es der böhmische Forscher wohl erwähnt. Eine Identifikation beider Bosminen ist also ausgeschlossen.

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Zürichsee.

(b. Feldmeilen, Februar 97.)

Absolute Länge	842	830	780	770	760	760	745	730	730	
Relative Angaben										Mittel
Körperlänge	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe	772	747	686	760	704	724	738	753	774	736
Auge	128	126	128	109	126	116	123	130	130	123
A.	126	114	135	129	134	134	136	133	157	130
B.	36	36	26	33	26	33	—	41		33
C.	83	114	118	97	131	110	—	115	123	111
D.	386	361	333	383	414	401	—	404	411	385
Projection d. Ant.	350	—	—	—	513	467	583	555	—	496
Mucro	160	161	186	182	192	181	181	199	164	178

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Lac Léman.

Tafel 20, Fig. 3, 15.

Die Form liegt mir aus einem Fang bei Ouchy vom April 97, und aus einem bei Morges von Ende August 98 vor. Betrachten wir zwei Tiere aus beiden Fängen, so würden wir kaum glauben, dass sie zur selben Kolonie gehören. Sie unterscheiden sich beträchtlich:

1. in der Körpergrösse,
2. in der Grösse und Lage des Auges,
3. in der Länge des Rostrums,
4. in der Länge und Biegung der Tastantenne.

Durch die Reihe von Messungen, die in der nachfolgenden Tabelle niedergelegt sind, konnte ich aber konstatieren, dass die Länge des Rostrum (A oder A + B), die Länge des Antennenendteils (D) und die Projektion der Antenne fast fehlerlose Reihen bilden: diese Grössen sind alle indirekt proportional der absoluten Grösse des Tieres. Das grösste Exemplar hat das kleinste Auge, das kürzeste Rostrum, den kürzesten Endteil der Antenne, und deren Spitze reicht am weitesten nach hinten. Das kleinste Exemplar hat ungefähr das grösste Auge, beinahe das längste Rostrum (160, Maximum 162), weitaus die längste Antennenverlängerung, und fast die grösste Antennenprojektion. Dazwischen finden sich — in Anbetracht der Messungsfehler etc. — sehr schöne Verbindungsreihen.

Da nun im April die Tiere viel grösser, viel ausgereifter waren, als im August, — obwohl auch die letztern Eier produzierten, — so ist klar, dass die Durchschnittswerte an den beiden Daten ganz verschieden ausfallen mussten. Dasselbe ist auch bei der Zahl der Knötchenreihen (Incisuren) der Fall: bei den jüngern weist der Endteil weniger auf, als bei den ältern. Nur für die Grösse des Auges erhalten wir keine regelmässige Reihe; der

Sprung ist zu unvermittelt. Wir wissen jedoch auch aus andern Seen, dass gerade die Augengrösse innerhalb eines Fundorts am meisten wechselt.

Vergleichen wir nun die Bosmine des Genfersees mit den bisher betrachteten.

Sie wird sehr gross: nur im Vierwaldstätter- und Untersee fand ich grössere. Sie ist verhältnismässig schlank, ähnlich wie die Bodenseeform. Die hintere Concavität des Dorsalcontours ist hier kaum mehr wahrnehmbar. Der Mucro ist kleiner als bei den vorigen Formen, er zeigt die characteristische Biegung und am Ventralrande ein oder zwei Zähnchen.

Das Auge ist bei den Aprilexemplaren ungefähr so klein wie im Bodensee; im August erreicht es die Grösse dessen der Titiseeform. Wie schon erwähnt, wechselt die Distanz A + B beträchtlich. Trotzdem scheint die Lage der Schnabelspitze im Vergleich zum ventralen Schalenrand und zum Ende des Ruderantennenstamms ziemlich konstant zu sein; vielmehr ist das Auge bei den kleinern Formen nach dem Scheitel zu, bei den grössern ventralwärts in das Rostrum hinein verlagert.

Der Pedunculus der Tastantenne ist von konstanter, verhältnismässig bedeutender Länge. Der Endteil wechselt, wie schon gesagt: bei den ganz alten Individuen ist er so kurz, wie bei unsren Bodensee-Bosminen, auch wenig mehr nach hinten gebogen; er trägt 11—13 « Incisuren. » Bei den kleinern Tieren des August hingegen ist er ziemlich länger, reicht bis gegen die Mitte der Körperlänge, und zeigt bis 15 Knötchenreihen. Das dreieckige Schildchen ist lang und spitz (30 μ).

Die Schalenskulptur ist sehr deutlich; sie besteht nur noch an der Dorsalseite des Kopfes aus reinen Streifen. Schon am Kopfe zeigt die ventrale, resp. hintere Seite Polygone. Auf der ganzen Schale finden wir gestreckte und — ventralwärts — nicht gestreckte Vielecke.

Es liegt nahe, aus den Unterschieden zwischen jüngern und

ganz ausgewachsenen Tieren zu schliessen, dass die Charactere der letztern erst in neuester Zeit erworbene seien. Doch scheint mir dieser Schluss nicht gerechtfertigt, da die Tierchen den weitaus grössten Teil ihres Lebens in der alten Form (die dann die ungünstigere sein müsste) zubringen, und zwar unter denselben Bedingungen mit den grossen Tieren. Eine ungefälschte Rekapitulation der Geschichte der Bosminen dürfen wir wohl viel eher bei den im Brutraum der Mutter verweilenden «Embryonen» suchen (siehe oben bei *B. dolfusi*, etc.) Bei den frei lebenden kleinern Tieren könnten sich andere äussere Einflüsse geltend machen, besonders in Bezug auf die Bewegung.

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Zugersee.

(Sept. 97, Aug. 98.) Tafel 20, Fig. 5, 17.

Die Tiere von beiden Fangdaten stimmen so nahe überein, wie überhaupt zwei Bosminen übereinstimmen können. Unter den einzelnen Exemplaren zeigt sich ziemlich grosse Variabilität, doch ist ein gewisser Habitus characteristisch, wozu hauptsächlich die Deutlichkeit der Schalenskulptur beiträgt. Auch hier sehen wir — nur in viel geringerem Grade als bei der Genfersee-Bosmine — das Gesetz ausgedrückt, dass die grösseren Tiere kürzere Tastantennen haben, als die kleinern. Aus den Zahlen für A. wird ein ähnlicher Parallelismus kaum herauszulesen sein.

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Genfersee. (Lac Léman.)

	Oucby, April 97.								Morges, 29. August 98.					
Absolute Länge . .	925μ	890μ	875μ	840μ	840μ	795μ	730μ		810μ	715μ	715μ	665μ		Total.
Relative Angaben								Mittel					Mittel	Mittel
Körperlänge . . .	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe . . .	719	764	743	750	744	730	735	739	722	734	713	728	724	735
Auge	70	78	71	77	74	72	78	74	104	98	88	102	98	90
A.	89	97	132	102	109	111	113	103	119	133	128	126	126	118
B.	30	26		28	28	19	31	27	28	29	34	34	31	29
C.	95	129	130	131	119	126	120	121	113	117	119	126	119	120
D.	227	247	263	262	264	277	301	263	271	300	307	406	321	280
Projection d. Aut. .	351	404	423	381	483	453	397	413	444	461	454	451	452	427
Mucro	104		80[1]	107	102	119	137	114	105	119	105	120	112	113
(Incisurenzahl) . .	(11)	(12)	(12)	(13)	(14)	(12)			(13)	(15)	(15)	(14)		

[1] Verkrüppelter Mucro.

Die Zugersee-Bosmine gehört zu den grossen Formen innerhalb dieser Gruppe und steht in Bezug auf die Schalenhöhe der des Zürichsees nahe. Der Dorsalcontour bildet einen sehr regelmässigen Bogen, mit schwacher Ausschweifung am hintern Ende. Der Hinterrand ist ungewöhnlich lang, der Mucro kürzer als im Genfersee, doch gleich geformt, meist nur mit einem Zähnchen am vordern oder ventralen Rande. Die vor dem Mucro gelegene Bucht des Ventralrandes, die wir bisher bei allen Formen in deutlicher Ausbildung konstatieren konnten, ist hier seichter, nicht so deutlich begrenzt. Das Auge ist gross meist wie bei den Augustexemplaren aus dem Genfersee. Das Rostrum ist ziemlich lang: zwar wechselt die Distanz A + B etwas, doch ist der Kopf immer so sehr ventralwärts geneigt, dass die Schnabelspitze immer fast bis auf das Niveau des ventralen Schalenrandes hinunter reicht, und dass er den Ruderantennenstamm immer bedeutend überragt.

Der Pedunculus der Tastantenne ist im Verhältnis zum dicken Rostrum immer ziemlich schmal: der Schnabel wölbt sich daher immer deutlich vor. Die Länge des Antennenstiels schwankt in sehr weiten Grenzen, wie es scheint mit dem Alter: die grössten Tiere haben den kürzesten. Ebenso schwankt, wie schon erwähnt, der Endteil. Der Grad der Biegung ist sehr verschieden; die Unterschiede unterwerfen sich keinem Gesetz. Die Antenne ist auch hier nicht immer ganz gleichmässig gebogen, der Stiel ist vielmehr oft gerade; an der Riechstäbchen-Insertion finden wir eine schwache Knickung, an die sich dann eine gleichmässige Biegung anschliesst. Die Zahl der Knötchenreihen am Endteil steigt bis 18. Die grössten Ziffern finden wir bei Tieren mittlerer Grösse. Das dreieckige Schildchen ist ungefähr dasselbe, wie im Genfersee.

Die Schalenskulptur ist äusserst deutlich; sie ist beinahe auf der ganzen Schale sichtbar. Sie ist fast ganz genau dieselbe wie im Genfersee.

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Aegerisee.

(27. August 98.) Tafel 20, Fig. 16.

Mein Material ist viel zu dürftig um zu ermöglichen, dass diese Form ihre sichere Stellung erhalte. Doch ist nicht zu läugnen, dass die Form sich in mancher Hinsicht an die Zugerseebosmine anschliesst, so in Körpergrösse, Grösse und Stellung des Mucro, Länge und Biegung der Tastantenne, Zahl der Incisuren des Endteils. Auch die Körperform ist nichts wesentlich verschiedenes von Vorkommnissen aus dem Zugersee.

Dagegen ist das Auge etwas kleiner als das Minimum aus dem Zugersee. Die beobachtete Lage des Auges ist wohl etwas unnormales. Die Distanz A + B wäre ganz ungewohnt gross geworden, trotzdem der Schnabel etwas weniger weit gegen das Niveau des ventralen Schalenrandes hinabragt.

Von Schalenskulptur sind nur Spuren wahrnehmbar, die mit den Befunden aus dem Zugersee übereinstimmen.

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Murtnersee.

(Lac de Morat.)

(30. August 98.)

Von dieser Form können wir noch weniger aussagen. Das Stück Tastantenne, das ich habe auffinden können, misst D = 270 μ, weisst 16 Knötchenreihen auf und ist gleichmässig gebogen. Des weitern fand ich ein Stückchen Schale mit sehr kleinem Mucro. Die Trümmer zeigen, dass im Murtnersee eine in die *Longispina-bohemica-Gruppe* gehörende Bosmine vorkommt, die einstweilen am ehesten hieher gestellt werden mag.

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Zugersee und dem Aegerisee

	26. August 98.												27. August 98.		
Absolute Länge . .	875μ	875μ	859μ	842μ	826μ	819μ	794μ	761μ	761μ	729μ	713μ		715μ	700μ	
Relative Angaben												Mittel			Mittel
Körperlänge . .	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe . .	722	777	769	770	784	749	734	724	745	746	750	752	734	628	681
Auge	96	93	107	100	106	104	87	86	101	105	108	99	91	—	91
A.	122	109	121	127	136	132	123	123	110	141	134	126	213?	—	213?
B.	30	31	31	22	33	28	24	30	30	20	29	30	42	—	42
C.	84	93	102	104	106	108	121	110	126	131	102	108	93	—	93
D.	280	314	268	297	315	345	296	302	329	309	343	290	322	—	322
Projection d. Ant. .	407	446	454	344	393	401	365	361	447	333	477	403	433	—	433
Mucro	93	96	109	100	116	100	108	106	106	105	108	104	112	—	112
(Incisurenzahl) . .	(15)	(17)	(17)	(18)	(18)	(17)		(14)		(14)	(15)		(18)		

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Vierwaldstättersee.

Tafel 20. Fig. 4, 19.

Die Bosmine des Vierwaldstättersees konnte ich am eingehendsten untersuchen, da ich Fänge aus allen Jahreszeiten zur Verfügung hatte. Auch hier beobachtete ich weitgehende Variation. Den Gang der temporalen Variation ausführlich darzustellen, behalte ich mir vor. Dabei wird auch zu konstatieren sein, wie weit lokale Differenzen innerhalb des Seebeckens im Spiele sind.

Hier brauche ich nur die Grenzen der Variabilität zu geben: ich publiziere deshalb einstweilen nur eine beschränkte Reihe von Messungen.

Auch bei dieser Form, wie bei den ihr so nahe stehenden aus Genfer- und Zugersee ist die Verkürzung der Tastantenne im Allgemeinen eine Funktion der Körpergrösse. Von 6 Exemplaren, die über 900 μ lang sind, ist die Tastantenne (C + D) bei vieren unter 400 (auf Länge 1000 bezogen), bei den übrigen steigt sie bis 425. Von 10 Exemplaren zwischen 900 und 800 μ Länge beträgt sie nur bei zweien weniger als 400 μ, bei vieren 400—440, bei vieren 440—481 μ. Endlich finden wir unter 8 Eier produzierenden Individuen von unter 800 μ Länge, ein einziges, dessen Tastantenne weniger als 440 (427) misst: die der übrigen steigt bis 515.

Ähnliches finden wir in Bezug auf die Rückbiegung der Tastantenne. Eine Projektion von unter 350 fand ich nur bei den grössten Tieren (c. 950 μ Körperlänge), während sie bei den kleinern um 500 herum schwankte.

Auch der Mucro scheint bei den grössern Tieren relativ kleiner, bei den kleinsten dagegen am längsten zu sein.

In Bezug auf das in seiner Grösse stark schwankende Auge

lässt sich keine solche Gesetzmässigkeit erkennen (vergl. Genfersee). Dasselbe gilt von der konstanteren Schalenlänge.

Wir können nun zur Beschreibung der Form übergehen.

Die Bosmine des Vierwaldstättersees gehört zu den grössten Mitgliedern der Gattung. Das beobachtete Maximum betrug 1005 μ. Freilich erbeutete ich auch einmal ein in Fortpflanzung begriffenes Weibchen von nur 600 μ Länge. Es ist allerdings denkbar, dass sich ähnliche Extreme auch in den andern Seen konstatieren liessen.

Die Form ist in jeder Beziehung sehr nahe verwandt mit den oben beschriebenen Bosminen des Genfer- und Zugersees.

Der vordere und dorsale Contur bildet auch hier eine fast ganz regelmässige Curve. Eine Vorwölbung vor der Stirn ist nicht, oder kaum bemerkbar. Die Concavität am hintern Ende ist meist deutlich, doch nie stark ausgebildet. Der Mucro stimmt ganz mit dem der zuletzt behandelten Bosminen überein, er kann etwas grösser werden, als im Genfersee, doch erreicht er nie das Minimum aus dem Bodensee. Er trägt am vordern Rand meist nur eine, selten zwei Auszackungen (Zähnchen). Die Bucht im Ventralrand vor dem Mucro ist deutlich.

Das Auge variirt in der Grösse ausserordentlich; das Minimum aus diesem See ist auch das Minimum für alle Schweizer Bosminen der *Longispina-bohemica-Gruppe:* das Maximum wird nur von den extremsten Formen (Engadin, Arosa, Zürichsee) übertroffen.

Die Länge des Rostrums variirt weniger. Sie ist im Mittel genau dieselbe wie im Zugersee, wird dagegen von sämtlichen der Bodenseebosmine näher stehenden (Unter-, Walen-, Zürich-, Neuenburgersee) ausser der des Bielersees übertroffen. Dennoch ragt die Schnabelspitze ziemlich weit gegen das Niveau des ventralen Schalenrandes vor. Über die Variabilität der Tastantenne haben wir schon gesprochen. Die Incisurenzahl wechselt von 12 bis 15. Das dreieckige Schildchen ist auch hier spitz, 20—25 μ lang.

Der Stamm der Ruderantenne reicht im Durchschnitt bis zur Schnabelspitze und der kürzere Ast meist eben bis zum Grunde des dreieckigen Schildchens.

Die Schalenskulptur ist nie so deutlich, wie im Genfer- oder Zugersee. Der einzige Unterschied ist im übrigen weniger ausgedehnte Streckung der Polygone an den Schalenseiten.

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Vierwaldstättersee. Auswahl.

Absolute Länge. .	1005	940	965	910	800	600	Mini-	Maxi-	
Relative Angaben							mum	mum	Mittel
Körperlänge . .	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe. . .	741	706	747	731	850	741	706	850	755
Auge		80	72	89	103	96	60	115	79
A.		112	112	128	120	144	111[1]	144[1]	125
B.		30	24	34	25	21	18[1]	33[1]	29
C.	92	102	108	84	119	108	84	126	109
D.	248	287	300	286	300	333	248	390	304
Projection d. A. .		319	331	461	587	433	319	587	461
Mucro		106	84	110	87	150	78	150	107

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Titisee.

Hier etwa liesse sich am ehesten die *Bosmina bohemica* STINGELINS aus dem Titisee einreihen, die unter diesem Namen oben beschrieben wurde.

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem obern See von Arosa.

Taf. 20. Fig. 6. 24.

Das Material, das mir Herr Prof. ZSCHOKKE gütigst zur Verfügung stellte, stammt vom 28. 6. und vom 30. 11.

[1] Ganz sichere Messungen A. min. 113 max. 136.
B. — 22,5 — 33.

Hauptsächlich wegen des kurzen Rostrums gleicht diese Form der des Titisees und nur durch die sehr viel grössere Körperhöhe unterscheidet sie sich scharf von ihr. Anderseits ist die Ähnlichkeit unsrer Form mit der der Engadiner Seen unverkennbar. So bildet sie ein Verbindungsglied zwischen diesen auf den ersten Blick sehr verschieden aussehenden Bosminen und ermöglicht, alle diese Formen in eine Gruppe von Gebirgsformen zu vereinigen.

In der Körpergrösse steht sie mitten zwischen *B. bohemica* Stingelin und *dollfusi* Moniez. Durch ihre Schalenhöhe dagegen zeichnet sie sich vor allen ihren Verwandten aus. Die Körperform ist, davon abgesehen, dieselbe, wie in den Engadiner Seen. Ein äusserst kurzes Rostrum ist, wie schon erwähnt, allen Gebirgsformen gemeinsam, ein sehr grosses Auge den meisten. Hier im obern See von Arosa habe ich überhaupt das Maximum der Augengrösse bei den grossen Bosminen beobachtet, das übrigens nur um ein Minimum hinter dem der kleinen zurückbleibt (Rothsee).

Von der *B. dollfusi* Moniez unterscheidet sich unsre Form ausserdem noch durch die bedeutend kürzern Tastantennen und den längern Mucro. Die Tastantenne hat besonders einen nicht so stark verlängerten Endteil, die Incisurenzahl beträgt im Maximum 15 (gegen 20 im Silsersee); sie reicht auch weniger weit nach hinten, selten bis zur Mitte der Körperlänge. Endlich fehlt hier die Convergenz der Antennenspitzen, die wir in allen drei Engadinerseen mehr oder weniger deutlich beobachtet haben.

Der Mucro ist immer länger als bei *B. dollfusi*, und zeigt noch die Krümmung nach hinten, wenigstens am Vorderrand, oft auch an diesem ein Zähnchen. Von der Bucht zwischen Mucro und Schalenborste ist noch eine Spur deutlich wahrzunehmen.

Die Schalenskulptur ist sehr schlecht ausgeprägt. Sichtbar ist nur Streifung am Kopfe, unregelmässige, gestreckte Reticulation am ventral-vordern Schalenteil.

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem obern See von Arosa (Graubünden).

Absolute Länge .	760μ	705μ	680μ	664μ	650μ	630μ	
Relative Angaben							Mittel
Körperlänge . .	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe . .	763	755	764	790	783	777	773
Auge	116	153	119	113	—	109	122
A.	92	103	110	114	115	140	109
B.	34	32	34	23	29		30
C.	116	119	113	109	112	109	113
D.	309	297	353	—	323	333	320
Projection d. A. .	467	468	500	452	—	540	486
Mucro	76	82	81	70	—	86	79
(Incisurenzahl) .	(15)	(an)[1]	(15)	(14)	(13)	(14)	

Bosminen der Longispina-bohemica-Gruppe aus den Seen des Ober-Engadins.

Diese Bosminen wurden bei *B. dollfusi* Moniez beschrieben. Das spärliche Material erlaubt mir nicht die Unterschiede zwischen den Formen der einzelnen Seen weiter zu verwerten. Sicher ist nur, dass die St. Morizerform sich enger an die von Arosa anschliesst, während die des Silsersees das Extrem darstellt.

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Lago di Como.

(Vor Menaggio, 3. 9. 98). Tafel 20, Fig. 7, 22.

Die Bosmine des Comersees gehört zu den grössten der Gruppe. Die Höhe ihrer Schale ist grösser, als bei den meisten bisher betrachteten Formen. Der Contour von Kopf und Rücken bildet eine ganz regelmässige Curve, ohne Vorwölbung an der Stirn. Die Ausschweifung am hintern Ende zeigt sich deutlich. Der Hinterrand ist verhältnismässig lang und gerade, der Mucro sehr

[1] anomal : 12, 7.

klein. Er zeigt jedoch auch hier noch die charakteristische Biegung nach hinten und meist einen Zahn am Vorderrande. Die Bucht des Schalenrandes vor dem Mucro ist ausgeprägt. Der vordere Teil des ventralen Schalenrandes biegt sich etwas stärker ventralwärts vor, als bei den meisten andern Formen dieser Gruppe. Die Länge des Rostrum ist gering, auch ist der Kopf als ganzes nicht stark vorgebeugt. Das Auge ist mittelgross.

Die Tastantenne verhält sich in jeder Beziehung sehr ähnlich, wie bei der von dieser Form sonst recht verschiedenen Zürichseebosmine. In der Form des dreieckigen Schildchens nimmt sie eine Mittelstellung zwischen Boden- und Zürichsee-Form ein, doch nähert sie sich mehr der der letztern.

Die Schalenskulptur besteht nur an der vordern Seite des Kopfes aus reiner Streifung. Am Rücken der Schale schon finden sich viele Querkommissuren, so dass sich längliche Rechtecke und Trapeze ergeben; sehr bald wird dieses Bild an Schalenseiten und an der hintern Partie des Kopfes durch wenig gestreckte Reticulation ersetzt. Die Skulptur ist beinahe auf der ganzen Schale sichtbar, doch nicht sehr deutlich.

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Lago di Como (Lario).

(3. 9. 98).

Absolute Länge .	850μ	840μ	810μ	760μ	760μ	
Relative Angaben						Mittel
Körperlänge . .	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe . .	788	905?	740	801	710	760
Auge	94	95	93	105	99	97
A.	112	112	100	112	110	107
B.	23	25	38?	40?	30	28
C.	99	113	103	109	101	105
D.	294	381	333	355	408	354
Projektion d. Ant.		520	500	513		511
Mucro	88	83	95	99	112	95
(Incisurenzahl) .	(16)	(17)	(15)	(12)		

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Lago di Lugano.

(Vor Lugano 2. 9. 98). Tafel 20. Fig. 8.

Von der Luganersee-Bosmine erbeutete ich leider nur sehr spärliches Material. Dennoch konnte ich eine Reihe von Eigentümlichkeiten der Form (Saison- und Lokalvariation natürlich vorbehalten) feststellen.

Sie ist bedeutend kleiner als die benachbarte Form aus dem Lario. Die Schalenhöhe ist grösser als bei allen bisher betrachteten Bosminen. Auch hier ist der Kopf- und Rücken-Contour einheitlich; die Concavität am Hinterende dagegen schwach. Der Mucro zeigt noch grössere Reduktion; die Biegung nach hinten deutet sich kaum mehr an; der Rand trägt keine Zähnchen. Die Bucht am Ventralrand finden wir auch bei dieser Form noch.

Das Rostrum ist kurz, das Auge sehr gross. Die Distanz B. ist hier verhältnismässig gross. Auch A. ist nicht sehr klein, doch finden wir auch hier dasselbe Verhältnis von ventralem Schalenrand und Schnabelspitze, wie im Comersee.

Die Tastantenne zeichnet sich durch einen verhältnismässig sehr langen Stiel aus; der Endteil zeigt in Länge und Incisurenzahl grosse Ähnlichkeit mit dem der Comerseeform. Die ganze Tastantenne ist aber stärker nach hinten gebogen, als bei jener; sie folgt genau dem Rande der Schalenklappen.

Die Schalenskulptur ist äusserst undeutlich. Sie besteht am Kopfe aus Streifung, in der vordern ventralen Partie der Schalen aus Reticulation. Sonst konnte ich sie nirgends wahrnehmen.

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Lago di Lugano (Ceresio).

(2. 9. 98).

Absolute Länge .	665μ	665μ	630μ	
Relative Angaben				Mittel
Körperlänge . .	1000	1000	1000	1000
Körperhöhe . .	805	827	793	808
Auge	112	112	111	112
A.	131	131		131
B.	40	34	288	37
C.	120	138		129
D.	397	316	388	356
Projektion d. Ant.	533	511	625	556
Mucro	57	52	—	55
(Incisurenzahl) .	(16)		(17)	

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Sempachersee.

(1. 9. 98.) Tafel 20, Fig. 9, 21.

Wir führen die Sempacher-Bosmine an letzter Stelle auf, da sie in mancher Hinsicht ein Extrem darstellt und auch leicht erkennbare Anklänge an Formen der *Coregoni-Gruppe* darbietet.

Sie ist von mittlerer Körperlänge, an Schalenhöhe wird sie unter den Bosminen dieser Gruppe nur von der Luganer-Bosmine übertroffen. Die Stirn ragt nicht vor; hingegen macht sich an der Grenze von Kopf und Rücken eine schwache Abplattung der Dorsalcontour-Curve bemerklich, die wir bei *B. coregoni* wiederfinden werden. Statt der concaven Stelle des Contours an seinem Hinterende finden wir hier (wie bei den Formen der *Coregoni-Gruppe*) eine ganz gerade Strecke.

Der Mucro ist äusserst kurz. Eine Biegung auch nur seines Vorderrandes ist kaum mehr wahrnehmbar. Zähnchen trägt er nie, und die Bucht des Schalenrandes zwischen Mucro und Borste ist auf ein Minimum reduziert.

Das Rostrum ist von mittlerer Länge: die Stirnborste ist weiter von der Schnabelspitze entfernt als bei irgend einer Bosmine, die wir bisher beschrieben (A : B = 2,76 : A_1 : B = 1,66.) Auch darin gleicht sie den Bosminen der *Coregoni-Gruppe*. Das Auge ist von mittlerer Grösse.

Der Pedunculus der Tastantenne ist ganz ungewöhnlich kurz: er gleicht darin dem der Tiere aus dem Walensee: sein Maximum erreicht ungefähr das Mittel desjenigen im Walensee. Die Länge des Endteils ist dieselbe wie im Comer- und Luganersee. Hingegen steigt die Zahl seiner Incisuren von 18 bis zu 22. Die Incisuren sind daher — wieder wie im Walensee — dichter gedrängt, als gewöhnlich. Die Tastantenne ist nicht stark zurückgebogen. Das dreieckige Schildchen ist nicht lang, jedoch sehr spitz — auch dies wieder eine Ähnlichkeit mit den Formen der *Coregoni-Gruppe*.

Ausser schwacher Streifung am Kopfe und Reticulation am ventralen Schalenteil, ist keine Schalenskulptur zu sehen.

So sehr diese Form auf den ersten Blick von den übrigen abweicht, so eng sie sich an diejenigen der *Coregoni-Gruppe* anzuschliessen scheint, so müssen wir doch schon hier darauf hinweisen, — wir werden es später zahlenmässig zu beweisen haben, — dass kein einziger Charakter neu und zugleich konstant ist, dass jede der Eigentümlichkeiten dieser Form schon bei andern Bosminen der *Longispina-bohemica-Gruppe* gefunden wurde (So die Distanzen A. und B. im Walensee, der kleine Mucro im Engadin). Die neuen Formverhältnisse des Dorsalcontours (Verflachung vor dem Rücken, gerade Linie am Hinterende) sind im Sempachersee noch nicht konstant.

Bosmina der Longispina-bohemica-Gruppe aus dem Sempachersee.

(1. 9. 98)

Absolute Länge	775	770	770	730	720	715	
Relative Angaben							Mittel
Körperlänge	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe	794	779	779	777	764	755	775
Auge	97	97	84	103	97	96	96
A.	123	114	126	130	117	102	119
B.	45	43	40	48	43	43	44
C.	81	82	91	83	96	85	86
D.	329	315	312	356	320	363	332
Projektion d. Ant.	316	389	389	383	375	405	376
Mucro	45	40	35	32	41	35	38
(Incisurenzahl)	(20)	[1]	(22)	(21)	(18)	(19)	

B. Coregoni-Gruppe.

Die Formen der Coregoni-Gruppe aus der Literatur.

Wir stellen zuerst zusammen, was über *B. coregoni* Baird und ihre Varietäten, die in der Richtung nach unsren Formen hinweisen, bekannt geworden ist. Es handelt sich dabei um folgende Literatur:

Baird. 34. Nach Norman and Brady.
Baird. 57. Reproducirt von Hartwig 97.
Norman a. Brady 67.
P. E. Müller 68.
Lilljeborg 87 in Zacharias 87. Z. Kenntnis d. pel.
Poppe 87.
Sars G. O. 91 Oversigt Norges Cr.
Stenroos 95 u. 98.
Hartwig 97 u. 98.

[1] anomal: 13, 6.

BAIRDS *Bosmina coregoni* müsste als ganz unvollständig beschrieben gelten, hätten nicht NORMAN and BRADY eine genauere Beschreibung und Abbildung der aus demselben Fundort, dem Lochmabben Castle Loch, stammenden Bosmine gegeben. Wohl alle neuern Autoren sind darüber einig, dass mit dieser Form *B. diaphana* P. E. M. nahezu vollständig übereinstimmt. In neuerer Zeit behaupten auch G. O. SARS und STENROOS die typische Form in ihren Gebieten wiedergefunden zu haben. Endlich interessirt uns besonders LILLJEBORGS Varietät *humilis*, welche in mancher Beziehung den schweizerischen Exemplaren gleicht. Ein ähnliches Verhältnis werden wir auch für *B. lilljeborgi* Matile zu konstatiren haben.

Bosmina coregoni Baird nach NORMAN and BRADY zeigt folgende Eigentümlichkeiten: Die Grösse (nach Baird $^1/_3$ linea) ist ungefähr die der kleinern zu unsern « Grossen Bosminen » gehörenden Tiere. Die relative Schalenhöhe beträgt nach der Zeichnung etwa 850, nach der Angabe jedoch mehr als 1000. Der vordere-dorsale Contour bildet zwischen Kopf und Rücken eine flache Depression, hinten eine gerade Stelle, keine Concavität. Die von NORMAN and BRADY gezeichnete Convexität des Hinterrandes ist etwas fraglich. Die Ecke zwischen diesem und dem Ventralrand ist nur ein scharfer, ungefähr rechter Winkel, kein Mucro. Das Rostrum ist sehr lang, das Auge klein; über die Lage der Stirnborste erfahren wir nichts. Die Tastantenne ist sehr lang (C+D = c 850), ziemlich stark nach hinten gebogen, mit ungefähr 19 Knötchenreihen. Die Schalenskulptur besteht auch aus nur wenig in die Länge gezogenen Polygonen.

Bosmina diaphana P. E. Müller. — Die Länge beträgt 600—700 μ. Die relative Schalenhöhe ist ebenfalls etwa 850. Charakteristisch ist die Einbuchtung des dorsalen Contours zwischen Kopf und Rücken; hinten zeigt der Contour eine ganz seichte Concavität. Hintere ventrale Ecke, Rostrum und Auge wie bei

B. coregoni Baird. Die Stirnborste steht nahe der Schnabelspitze. Die Länge der Tastantenne (C + D) beträgt nur etwa 760. Sie ist weniger stark nach hinten gebogen (Projection c. 550), wenn die Zeichnung ein ganz natürliches Verhalten wiedergiebt. Unter der gleichen Voraussetzung ist C = c 170, D = c 590. Die Spitzen der Tastantennen (von vorne ventral betrachtet) convergiren, wie wir es bei der Silser- und St. Morizer Form gefunden haben. Die Schalenskulptur besteht an Kopf und Rücken aus langgestreckten Feldern. Die Bewehrung der Endklauen scheint dieselbe zu sein, wie bei *B. longispina* Leydig. « Die secundären Zähne « der Endklauen, circa 6 an der Zahl, sitzen grösstenteils auf « der Klaue, nur einer erhält oft auf dem Krallenträger Platz. »

Aus allem geht hervor, dass wir es hier mit einer vom Typus von *B. coregoni* nur sehr wenig sich unterscheidenden Varietät zu thun haben. Als solche sieht sie auch SARS in neuerer Zeit (91) an.

Bosmina coregoni von Stenroos ist bis 780 μ lang. Die Höhe beträgt (auf Länge 1000) 910. Die Länge der Tastantenne ebenfalls 910, und zwar C = 153 und D = 757. Der Endteil trägt 15—18 Knötchenreihen. Das Übrige stimmt, so weit wir darüber Aufschluss erhalten, mit *B. coregoni* Baird.

Bosmina lilljeborgi Matile documentirt sich nach der Figur, die dieser Autor gegeben hat, als eine Form, die sich beträchtlich von *B. lilljeborgi* Sars unterscheidet. Die Schalenhöhe beträgt 870, A = c 114, B = c 30, C = c 130, D = c 660. Die Projection nur 470. Die Zahl der Incisuren beträgt nur circa 13. Ein ganz minimer Mucro ist vorhanden, der sich aber nur noch am ventralen Schalenrand documentirt. Der hintere scheint ganz gerade zur Spitze des rudimentären Mucro hinabzulaufen. Danach wäre die Länge desselben nach unserer Methode ungefähr = O.

Vielleicht gehört hieher auch noch *B. lilljeborgi* var. *obtusata* Sars, die ein ähnliches Mucrorudiment besitzt, im Übrigen wohl mit *B. lilljeborgi* typ. übereinstimmt.

Bosmina coregoni var. *humilis* Lilljeborg. Die Länge beträgt 640—800 μ. Die relative Schalenhöhe ist nur 792 (nach Figur). Die Verflachung des Dorsalcontours zwischen Kopf und Rücken ist kaum wahrnehmbar, die hintere dorsale Ecke kaum markirt. Dagegen finden wir einen deutlichen kleinen Mucro, ungefähr wie bei unsrer Sempacher Bosmine. Das Rostrum ist, wie beim Typus von *B. coregoni*, lang, das Auge etwas grösser als bei jenem. Die Länge der Tastantenne variirt sehr; auf der Zeichnung ist C = 124, D = 586, also C + D = c. 710. Die Projection beträgt nur etwa 500. Die Skulptur besteht am Kopfe aus Streifung, an der übrigen Schale aus Reticulation.

Von grosser Wichtigkeit ist, dass ein Forscher wie LILLJEBORG, diese Form mit einem — wenn auch kleinen — Mucro, als Varietät der sonst fast immer eines solchen entbehrenden *B. coregoni* auffasst. Eine Zwischenform bildet in dieser Beziehung übrigens *B. lilljeborgi* MATILE. Wir dürfen also wohl den Zusammenhang dieser Formen mit *B. coregoni* annehmen.

Unter dieser Voraussetzung müssen wir auch unsre im Baldegger- und Pfäffikersee erbeuteten Bosminen ohne weiteres als Varietäten der *B. coregoni* ansehen.

Bosmina der Coregoni-Gruppe aus dem Baldegger- und Pfäffikersee.

Taf. 20, Fig. 10, 25, 26. Taf. 21, Fig. 1.

Wir fassen die beiden Formen zusammen, obschon sie nicht absolut übereinstimmen, besonders, da wir zu wenig Material besitzen, um sie in definitiver Weise zu bearbeiten.

Die absolute Länge schwankt von 575 zu 650 μ; unsre Exemplare sind also verhältnismässig klein. Die relative Schalenhöhe ist grösser als bei den Formen von BAIRD, P. E. MÜLLER und MATILE, ungefähr gleich gross wie bei STENROOS. Sie schwankt übrigens stark: das höchste Exemplar fand sich im Pfäffikersee.

Sehr deutlich ausgeprägt ist die Verflachung oder sogar die seichte Einbuchtung des Dorsalcontours zwischen Kopf und Schale, ebenso das Auslaufen des Contours in eine gerade Linie am Hinterende. Der Hinterrand ist kurz, ganz gerade; der Mucro minim, wenigstens im Pfäffikersee kleiner als bei LILLJEBORGs var. *humilis* und als bei allen übrigen Schweizer Bosminen. Die zwischen ihm und der Borste liegende Bucht scheint vollständig zu fehlen, in einigen Fällen aber war doch noch eine Andeutung derselben sichtbar.

Das Rostrum ist sehr lang. A + B ist meist länger als bei allen Schweizer Bosminen der *Longispina-bohemica-Gruppe*. Die Stirnborste steht in ziemlicher Entfernung von der Schnabelspitze. (A : B = Mittel 3.9 im Baldeggersee, 3.3 im Pfäffikersee). Der Schnabel reicht beinahe bis zum Niveau des ventralen Schalenrandes. Das Auge ist besonders bei der Baldeggerform sehr klein. Die Tastantenne ist mindestens ebenso lang, wie bei der englischen Form von *B. coregoni*, länger als die von *B. diaphana* und von MATILES *lilljeborgi* und der LILLJEBORGschen var. *humilis*. Dagegen ist der Pedunculus etwas kürzer, als es bei den dänischen, finnischen und russischen Formen der Fall zu sein scheint. Das dreieckige Schildchen ist sehr spitz, doch nicht besonders lang (bis 20 μ). Der Endteil trägt im Baldeggersee 18—19, im Pfäffikersee 19—22 Knötchenreihen. Die Tastantenne ist weit nach hinten gebogen: die Projektion steigt von c. 700 bis fast auf 1000, überragt also weit die entsprechenden Maasse von var. *humilis* und von MATILES *lilljeborgi*.

Mit der Länge des Rostrums steht die Eigentümlichkeit der Ruderantenne in engstem Zusammenhang, dass sie — obwohl fast genau eben so lang, als bei allen andern Bosminen des Gebiets — mit dem längern Aste die Schnabelspitze nur wenig überragt.

Die Schalenskulptur ist bei der Form aus dem Pfäffikersee viel deutlicher als bei der andern. Sie besteht am vordern Teil des

Kopfes aus Streifen, am hintern aus länglichen Vierecken. Am Rücken finden wir vorn stark in die Länge gezogene Polygone, am Rückenhöcker werden sie kürzer, doch gegen den Rand (Dorsalcontour) hin sehr schmal. Auch bei diesen Formen ziehen sich die etwas gestreckten Polygone parallel dem Hinterrand zur ventral-hintern Ecke. An den Schalenseiten besteht die Skulptur aus grossen regelmässigen, ganz wenig gestreckten Hexagonen. Die ventrale Schalenpartie verhält sich wie bei den zuletzt behandelten Formen der *Longispina-bohemica-Gruppe*.

Der dorsale Rand des Abdomens, der hintere dorsale Winkel des Postabdomens, und die Bewehrung der Endkralle stimmen genau mit *B. longispina* überein.

Von grosser Wichtigkeit scheint uns endlich, dass die Jungen durchgehends bedeutend längere, deutlich nach hinten gebogene Mucronen tragen.

Die grosse Bosmine des Greifensees gehört nach den äusserst spärlichen Trümmern, die wir fanden, in die Nähe dieser Formen.

Hier (p. 562 ff.) schalte ich die Zusammenstellung der Maasse aller grossen Bosminen, die hier betrachtet wurden, ein, die wir noch später werden benützen müssen.

Die berücksichtigten Bosminen der Coregoni-Gruppe, die des Baldegger- und Pfäffikersees.

	B. cor. Norman.	*B. diaph.* P. E. M.	*B. cor.* Stenroos	*B. lillj.* Matile	*B. c. ham.* Lilljeb.	Pfäffikersee				Baldeggersee			juv.
Absolute Länge	c 830	700	780		800	700	610	583		650	575		373
Relative Angaben									Mittel			Mittel	
Körperlänge	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe	850	850	910	870	792	900	983	918	938	885	904	895	726
Auge						83	88	85	85	765	78	71	
A.				114		184	139	142	141	170	145	158	
B.				30			51	46	48	34	47	40	
C.	850	(170)	153	130	124	785	133	104	120	123	113	118	
D.		760 (590)	757	660	586		820	783	800	615	835	725	700
Projection	>600	550		470	c500	794	983	694	822	769	990	888	
Mucro	—	—	—	<10	c35	29	20	21	23	18	35	26	67
Incisurenzahl	(c19)		(15-18)	(13)		(19)	(20)	(22)		(19)	(18)		

Bosmina Coregoni Baird

Bosminen der Longispina-bohemica und Coregoni-Gruppe.)

TABELLE DER ABSOLUTEN KÖRPERLÄNGEN

Varietät (Autor)	Localität	Minimum[1]	Mittel	Maximum
acrocoregoni	Baldeggersee . .	575	612	650
peteniscensis	Bielersee	620	625	630
acrocoregoni	Pfäffikersee	583	631	700
diaphana n. P. E. Müller		600		700
dollfusi Mon.	St. Morizersee	600	639	695
ceresiana	L. d. Lugano	630	653	665
dollfusi Mon.	Silsersee . . .	615	680	745
zschokkei	Arosersee	630	681	760
longispina Leyd.	Bodensee	585	689	800
humilis n. Lilljeborg		640		800
?(Helvetica-Gruppe)	Aegerisee	707		715
stingelini	Titisee	695	737	770
?(coregoni) n. Stenroos				780
sempacensis	Sempachersee	715	747	794
riraria	Walensee	760	772	800
turicensis	Zürichsee . .	730	772	842
neocomensis	Neuchâtel	680	782	900
lariana	L. d. Como	760	804	875
tugina	Zugersee . . .	713	804	850
lemani	Genfersee	(665) 715	810	925
helvetica	Vierwaldstättersee	(600)	868	1005
acronia	Untersee . . .	810	912	1025
styriaca n. Imhof		950	1040	1120

[1] Die Minima (eiertragender ♀) gebe ich nur wegen der Vergleichung mit v. *diaphana* u. *humilis*, wo wir keine Mittelzahlen besitzen.

Bosmina Coregoni Baird

(Longispina-bohemica und Coregoni-Gruppe.)

TABELLE DER RELATIVEN SCHALENHÖHEN

Varietät (Autor)	Localität:	Minimum	Mittel	Maximum
? (*Helvetica*-Gruppe)	Aegerisee	628	681	734
stingelini	Titisee	695	697	698
ricaria	Walensee	686	723	750
longispina	Bodensee . . .	684	724	775
lemani	Genfersee (Léman)	713	735	764
acronia	Untersee	712	739	773
dollfusi	Engadinerseen .	698	741	764
tugina	Zugersee	722	752	784
neocomensis	Neuchâtel	720	753	809
helvetica	Vierwaldstättersee	717	755	809
lariana	Comersee	710	760	801
turicensis	Zürichsee	712	763	803
peteniscensis	Bielersee . . .	758	768	778
zschokkei	Arosersee	758	773	790
sempacensis	Sempachersee	755	775	794
styriaca n. Imhof		734	776	827
humilis n. Lilljeborg			792	
ceresiana	Lugano	793	808	827
diaphana n. P. E. Müller			850	
(coregoni) n. Norman a. Brady			850	
matilei (lilljeborgi) n. Matile			871	
acrocoregoni	Baldeggersee .	885	895	904
? typica *(coregoni)* n. Stenroos			910	
acrocoregoni	Pfäffikersee	900	934	983

Bosmina Coregoni Baird

(Bosminen der Longispina-bohemica und der Coregoni-Gruppe.)

DURCHMESSER DES AUGES

Varietät (Autor)	Localität	Minimum	Mittel	Maximum
acrocoregoni	Baldeggersee	65	71	78
helvetica	Vierwaldsts.	60	79	115
acronia	Untersee	74	84	92
acrocoregoni	Pfäffikersee	83	85	88
longispina	Bodensee	75	86	96
dollfusi	Silsersee	80	87	94
lemani	Genfersee	70	90	104
?(*Helvetica*-Gr.)	Aegerisee		91	
riraria	Walensee	89	91	93
neocomensis	Neuchâtel	88	92	106
sempacensis	Sempachersee	84	96	103
lariana	L. Como	93	97	105
tugina	Zugersee	86	99	107
matilei (lilljeborgi)	n. Matile		100	
stingelini	Titisee	104	105	108
dollfusi	St-Moriz	94	111	119
peteniscensis	Bielersee	111	112	113
ceresiana	L. Lugano	111	112	112
turicensis	Zürichsee	109	123	130
zschokkei	Arosersee	109	122	154

Bosmina Coregoni Baird

(Bosminen der Longispina-bohemica- und der Coregoni-Gruppe.)

DISTANZ A.

Varietät (Autor)	Localität	Minimum	Mittel	Maximum
stingelini	Titisee . . .	102	104	105
lariana	L. d. Como	100	107	112
zschokkei	Arosersee	92	109	115
dollfusi	Silsersee	101	113	125
matilei (lilljeborgi) n. Matile			114	
dollfusi	St. Morizersee	109	116	122
peteniscensis	Bielersee	115	118	121
lemani	Genfersee	89	118	133
sempacensis	Sempachersee	102	119	130
helvetica	Vierwaldstättersee .	113	125	136
tugina	Zugersee	109	126	141
turicensis	Zürichsee	114	130	136
ceresiana	L. di Lugano	131		
longispina	Bodensee	123	132	134
ricaria	Walensee	120	133	142
acronia	Untersee	32	134	141
neocomensis	Neuchâtelersee	129	134	150
acrocoregoni	Pfäffikersee	139	141	142
aerocoregoni	Baldeggersee . . .	145	158	170

Bosmina Coregoni Baird

(Bosminen der Longispina-bohemica- und der Coregoni-Gruppe.)

DISTANZ B.

Varietät (Autor)	Localität	Minimum	Mittel	Maximum
dollfusi	Silsersee	16	22	29
dollfusi	St. Morizersee	22	23	24
neocomensis	L. de Neuchâtel	22	24	26
peteniscensis	Bielersee	24	25	27
acronia	Untersee	22	28	31
lariana	Comersee	23	28	30?
matilei (lilljeborgi) n.	Matile	29		
helvetica	Vierwaldsts.	22	29	33
lemani	Genfersee	19	29	34
zschokkei	Arosersee	23	30	32
tugina	Zugersee	20	30	33
longispina	Bodensee	29	32	34
turicensis	Zürichsee	26	33	41
stingelini	Titisee	30	33	36
ceresiana	L. di Lugano	34	37	40
rivaria	Walensee	34	39	41
acroeoregoni	Baldeggersee	34	41	47
?(*Helvetica*-Gr.)	Aegerisee		42	
sempacensis	Sempachersee	40	43	47
acrocoregoni	Pfäffikersee	46	48	51

Bosmina Coregoni Baird

(Bosminen der Longispina-bohemica und der Coregoni-Gruppe.)

DISTANZ C.

PEDUNCULUS DER TASTANTENNE

Varietät (Autor)	Localität	Minimum	Mittel	Maximum
peteniscensis	Bielersee	72	80	87
sempacensis	Sempachers.	81	86	96
? (Helvetica G.)	Aegerisee		93	
rivaria	Walensee	89	97	101
longispina	Bodensee	87	101	111
neocomensis	Neuchâtel	88	103	122
acronia	Untersee	99	105	110
lariana	L. d. Como	99	105	113
tugina	Zugersee	84	108	131
helvetica	Vierwaldstättersee	84	109	126
stingelini	Titisee	105	109	112
turicensis	Zürichsee	83	111	131
zschokkei	Arosersee	109	113	119
acrocoregoni	Baldeggersee	113	118	123
dollfusi	St. Morizersee	106	119	136
lemani	Genfersee	95	120	131
acrocoregoni	Pfäffikersee	104	120	133
dollfusi	Silsersee	123	125	128
ceresiana	L. Lugano	120	129	138
matilei (lillj.) n. Matile			130	

Bosmina Coregoni Baird

(Bosminen der Longispina-bohemica und der Coregoni-Gruppe.)

DISTANZ D.. ENDTEIL DER TASTANTENNE

Varietät (Autor)	Localität	Minimum	Mittel	Maximum
peteniscensis	Bielersee . .	242	252	262
rivaria	Walensee	256	280	316
lemani	Genfersee	227	280	406
tugina	Zugersee . .	268	290	345
longispina	Bodensee	231	292	325 (355)
neocomensis	Neuchâtel	257	299	330
helvetica	Vierwaldsts.	248	304	390
acronia	Untersee	259	311	395
? (Helv.-Gr.)	Aegerisee		322	
zschokkei	Arosersee . .	309	330	353
sempacensis	Sempachersee	312	332	363
stingelini	Titisee	335	343	350
lariana	L. Como . .	294	354	408
ceresiana	L. Lugano	316	356	397
turicensis	Zürichsee	333	385	414
? (Helv.-Gr. ?)	Morat . . .		400	
dollfusi	St. Moriz	374	401	450
dollfusi	Silvaplana		440	
dollfusi	Silsersee . .	443	450	466
diaphana n. P. E. Müller		Lücke!	565	
humilis n. Lilljeborg			586	
matilei (lilljeb.) n. Matile . .			666	
acrocoregoni	Baldeggersee	615	725	835
striata n. Stenroos			730	
acrocoregoni	Pfäffikersee .	783	800	820
typica n. Norman a. Brady			880	
intermedia				1250

Bosmina Coregoni Baird

(Bosminen der Longispina-Bohemica und der Coregoni-Gruppe.)

INCISURENZAHL DES ENDTEILS

Varietät (Autor)	Localität	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
peteniscensis	Bielersee	.	+		+												
rivaria	Walensee							+	15	+							
lemani	Genfersee						+	+	15								
tugina	Zugersee	.	.	.	.	.	.	+	15	+	+						
longispina	Bodensee			+	Leyd.		+	+	+								
neocomensis	Neuchâtel				10	.	+	+	15								
helvetica	Vierwaldsts.	.	.	.	.	+	+	+	15								
acronia	Untersee							15	+	+							
? (Helv.-Gr.)	Aegerisee										+						
zschokkei	Arosersee	.	.	.	.	.	.	+	+	15							
sempacensis	Sempachersee											+	+	20	+	+	
stingelini	Titisee							+	15		+						
lariana	L. Como	.	.	.	.	.	.	+	15	+	+						
ceresiana	L. Lugano									+	+						
turicensis	Zürichsee	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+						
? (Helv.-Gr.?)	Morat	.	.	.	.	.	.	.	.	+							
dollfusi	St. Moriz							15	+	+	+						
dollfusi	Silvaplana											+					
dollfusi	Silsersee										+		20				
diaphana n. P. E. Müller																	
humilis n. Lilljeborg																	
matilei (lilljeb.) n. Matile																	
acrocoregoni	Baldeggersee											+	20				
striata n. Stenroos																	
acrocoregoni	Pfäffikersee	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	+	+	+	
typica n. Norman a. Brady																	
intermedia																	

Bosmina Coregoni Baird

(Bosminen der Longispina-bohemica und der Coregoni-Gruppe.)

PROJECTION DER ANTENNE.

Varietät (Autor)	Localität	Minimum	Mittel	Maximum
longispina	Bodensee	100	206	342
peteniscensis	Bielersee	274	280	286
acronia	Untersee	234	354	440
neocomensis	Neuchâtel.	312	374	480
sempacensis	Sempachersee	316	376	405
stingelini	Titisee	364	383	403
tugina	Zugersee	333	403	477
rivaria	Walensee (154) (356)	375	412	434
lemani	Genfersee	351	427	483
? (Helv. Gr.)	Aegerisee		433	
helvetica	Vierwaldstättersee	319	461	587
matilei (lilljeb.) n. Matile			477	
zschokkei	Arosersee	467	486	540
turicensis	Zürichsee.	350	496	587
humilis n. Lilljebg.			500	
lariana	L. d. Como	500	511	520
dollfusi	St. Moriz.	374	513	583
dollfusi	Silsersee	496	520	544
ceresiana	L. Lugano	511	556	625
acrocoregoni	Pfäffikersee	694	822	983
acrocoregoni	Baldeggersee	769	888	990

Bosmina Coregoni Baird

(Bosminen der Longispina-bohemica- und der Coregoni-Gruppe).

LÄNGE DES MUCRO

Varietät (Autor)	Localität	Minimum	Mittel	Maximum
matilei (lilljeborgi) Matile.	.	10		
acrocoregoni	Pfäffikersee	20	23	29
acrocoregoni	Baldeggersee	18	26	35
sempacensis	Sempachersee	32	38	45
dollfusi	Silsersee	47	52	57
dollfusi	St.Moriz	44	53	58
ceresiana	L. Lugano . .	52	55	57
dollfusi	Silvaplanersee .		68	
zschokkei	Arosersee	70	79	86
lariana	L. Como . . .	83	95	99 (112)
tugina	Zugersee	93	104	116
helvetica	Vierwaldstättersee	78	107	150
? (Helvet. Gr.)	Aegerisee . .		112	
lemani	Genfersee	102	113	137
stingelini	Titisee	91	115	130
neocomensis	Neuchâtel . .	93	125	176
peteniscensis	Bielersee	153	164	175
turicensis	Zürichsee	160	178	199
styriaca n. Imhof	. . . .		180	
acronia	Untersee	157	182	228
rivaria	Walensee	173	188	204 – juv. 308
longispina	Bodensee . . .	181	242	262

C. Longirostris-Gruppe.

Nachdem wir die grossen Schweizer-Bosminen eingehend beschrieben haben, können wir uns über die kleinen kürzer fassen, und zwar aus verschiedenen Gründen. Erstens sind überhaupt bis jetzt weniger Formen bekannt, die sicher zu den kleinen Bosminen gehören. Es sind dies:

B. longirostris O. F. Müller.
B. cornuta Jurine.
B. curvirostris Fischer.
B. laevis Leydig.
B. longicornis Schödler.
B. brevispina Uljanin??
B. minima Imhof.
B. japonica Poppe und Richard.
B. pelagica Stingelin.
B. stuhlmanni Weltner.

Zweitens sind wir über die den meisten, vielleicht allen diesen Formen gemeinsamen Charaktere schon einigermassen orientiert, können uns aber doch noch kein abschliessendes Urteil bilden, da die Angaben über eins der wichtigsten Characteristica noch zu wenig übereinstimmen.

Endlich stehen wir mit unsrer Ansicht über die systematische Stellung dieser Bosminen lange nicht so vereinzelt da, wie bei den grossen Formen des Genus.

Nachdem nämlich unter den wichtigen Cladocerenforschern einige, wie P. E. Müller, G. O. Sars, Schödler und Kurz, *B. longirostris* und *cornuta* nebeneinander gestellt hatten, ist man in neuerer Zeit immer mehr darauf aufmerksam geworden, wie ähnlich beide Formen sich oft kommen [1], und nachdem Stin-

[1] Anm. Schon Leydig betrachtete *B. longirostris* und *cornuta* als eine Art, doch wohl nicht mit derselben Begründung, wie man sie heutzutage beibringen muss.

GELIN die Variabilität von *B. cornuta* — gerade in den die beiden Arten unterscheidenden Charakteren und gerade in der Richtung nach *B. longirostris* hin — demonstriert hatte, war es nur noch ein kleiner Schritt bis zur Zusammenfassung der beiden in eine Art. Diesen Schritt haben HARTWIG (97, 98) und STENROOS (98) gethan. Der erstere zieht mit vollem Rechte auch *B. curvirostris* Fischer, der letztere auch *B. brevicornis* Hellich, die übrigens beide nicht vollständig genug bekannt sind, mit ein. Wenn dagegen HARTWIG auch *B. maritima* P. E. MÜLLER als Varietät von *B. longirostris* aufführt, so steht er im vollen Widerspruch mit den Angaben ihres Autors: die Stellung der Stirnborste, auf die P. E. MÜLLER ausdrücklich hinweist, schliesst ein solches Zusammenziehen vollständig aus. Wenn endlich APSTEIN (96, p. 172) Übergänge von *B. longirostris* zu *B. longispina* will gesehen haben, welch letztere er dazu noch kaum von der erstern unterscheiden konnte, so beweist dies nur, dass derselbe kein anderes Characteristicum von *B. longispina* kennt, als den langen Mucro.

Wenn wir von diesen Fehlern absehen, so scheint durch die Beobachtungen vieler Forscher bewiesen, dass *B. cornuta* und *longirostris* durch Übergänge verbunden sind. Wir brauchen dies nicht weiter zu beweisen. Stellen wir also zusammen, was über die Eigenschaften dieser grössern Art bisher bekannt ist.

Bosmina longirostris O. F. Müller

Die Körperlänge schwankt von 230[1] bis 550 μ. Die Form ist sehr verschieden, bald schlanker mit kleinerer Körperhöhe, bald plumper mit höherer Schale; doch erreicht die Höhe niemals die Länge des Körpers.

Der dorsale Contour bildet eine ziemlich regelmässige Curve:

[1] *B. minima* Imhof, im Uebrigen ganz mit *longirostris* übereinstimmend.

selten wird eine Concavität hinter der oft etwas vorspringenden Stirn beobachtet, meist aber eine stärkere oder schwächere Ausschweifung des hintersten Teils des Dorsalcontours. Der Mucro ist recht verschieden ausgebildet: er kann auf eine scharfe Ecke reduziert sein. Vor demselben findet sich am ventralen Schalenrande meist eine Einbuchtung, die vorne durch die Insertion der Borste begrenzt wird.

Das Rostrum ist sehr lang. Obschon der Kopf wenig ventralwärts geneigt ist, reicht es doch meist beinahe zum ventralen Schalenrand-Niveau. Die Stirnborste steht ungefähr in der Mitte zwischen ventraler Augenperipherie und Schnabelspitze. Die Grösse des Auges ist sehr verschieden, doch im Ganzen beträchtlich.

Die Längenverhältnisse und die Krümmung der Tastantenne wechseln in hohem Maasse, und zwar, wie STINGELIN gezeigt hat, im Laufe des Jahres an einer Colonie. Das dreieckige Schildchen ist stumpf, klein, mit etwas verbreitertem Grunde aufsitzend. Der Antennenstiel ist meist sehr breit, so dass das Rostrum im Contour fast nicht von ihm abgesetzt ist.

Die Schalenskulptur zeigt nirgends reine Streifung. Die Reticulation ist an Kopf und Rücken nur wenig in die Länge gestreckt; die grösste Ausdehnung der Polygone liegt parallel dem vordern, dorsalen und hintern Körpercontour; die Maschen sind verhältnismässig gross.

Über die Bewehrung von Abdomen, Postabdomen, Krallenträger und Endkralle stimmen die Angaben der verschiedenen Autoren sehr wenig überein.

LEYDIGs Zeichnungen des dorsalen hintern Winkels des Postabdomens sind sehr unnatürlich; in Betreff der Bewehrung der Endkralle macht er folgende Unterscheidung: bei *B. laeris* soll eine solche überhaupt fehlen, bei *B. longispina* erstrecken sich die Zähnchen nur über die Kralle selbst, bei *B. longirostris* auch über den Krallenträger.

Bei SCHÖDLER tragen die meisten Formen an der dorsalen-hintern Ecke des Postabdomens einige Zähnchen, *B. cornuta* dagegen — wenn auch sehr kurze — fast am ganzen Postabdominalrand. Es handelt sich hier wohl um dieselbe Täuschung, die wir bei STINGELINS Beobachtungen an *B. bohemica* konstatieren mussten. Endkralle und Krallenträger sind bei SCHÖDLERS *B. longirostris* und *cornuta* gezähnt, bei *B. longicornis* dagegen nur die Kralle selbst.

P. E. MÜLLER gibt leider vom Postabdomen der Bosminen, um die es sich hier handelt, keine Bilder und beschreibt dessen Bewehrung auch nicht in seinen lateinischen Diagnosen. Im dänischen Text sagt er über *B. longirostris:* « Die Endklaue « trägt 10 längere Stacheln und eine Reihe sehr feiner Zähne : bei *cornuta* sind es « 5 Dornen und eine Reihe feiner Zähne. »

NORMAN and BRADY haben für viele andere Cladoceren sehr schöne, bisher unübertroffene Bilder des Postabdomen gegeben: bei den Bosminen haben sie es leider nicht für nötig gehalten. Im Text finden wir für *B. longirostris* nun folgende Angaben: « Ränder des Postabdomen gar nicht gezähnt oder gezackt, Endklauen sehr fein gewimpert. »

DADAY giebt eine ziemlich gute Zeichnung des Postabdomen seiner *B. longispina*, die jedermann als recht typische *B. longirostris* O. F. M. erkennen muss. Sie zeigt die Börstchenreihen am dorsalen Abdominalrand, einen wohl etwas zu weit ausgedehnten Haufen von Borsten am hintern dorsalen Winkel des Postabdomen, die kleinen Zähne der Endklaue und die etwas längern, in sehr typischer Weise anders gerichteten Zähnchen des Krallenträgers.

Bei HELLICH (77) sind die « Schwanzkrallen » von *cornuta* « blos fein gezähnt: » bei *longirostris* ist « der Krallenfortsatz « stärker und die Krallen feiner gezähnt: » bei *longicornis* (die nach der Stellung der Stirnborste ebenfalls hieher gehört) ist « der Krallenfortsatz unbedornt: die fein gestrichelten Schwanz- « krallen tragen an der Basis einige grössere Nebendornen. »

Bei *B. brevicornis* Hellich endlich sind nur die « Schwanzkrallen « fein gestrichelt. »

Stingelin (95) beschrieb die Verhältnisse für *B. longicornis* folgendermassen: « Der Krallenfortsatz des Postabdomens ist « unbedornt. An der Basis der gestrichelten Endkrallen stehen « 3 Nebendorne. Die untere vordere (richtig benannt: hintere « dorsale) Ecke des Postabdomens trägt einzelne Dorne. » Bei *B. longirostris* sagt dieser Autor: « Von der Basis der feinge- « strichelten Endkrallen . . . geht eine Reihe stärkerer Dornen « auf den Krallenfortsatz über. . . . Die Exemplare aus dem « Sarnersee . . . besitzen an der Basis der Endkrallen stets nur « einen einzigen Dorn und auf der untern, vordern (richtig: hintern « dorsalen) Ecke des Postabdomens sitzen zwei starke Zähne. » Über *B. cornuta* sagt Stingelin: « Postabdomen . . . am untern « (hintern dorsalen) Winkel zwei Dornen tragend. Endkrallen « fein gestrichelt, an der Basis mit fünf bis sechs gleich grossen « Zähnchen versehen. »

Für seine neue Art *B. pelagica*, die in jeder Beziehung der *B. longirostris* sehr nahe steht, giebt der Autor folgende Zeichnung: Am dorsalen Abdominalrand finden wir die bekannten Börstchenreihen, am hintern dorsalen Winkel des Postabdomen drei Dornen; der Krallenträger, vielleicht auch noch der Grund der Endkralle, trägt 10 nach aussen hin länger werdende, schlanke Borsten, die Endkralle weiterhin wieder etwa 10 kürzere, anders gerichtete Zähnchen.

Stenroos (98) endlich beschreibt die Bewehrung der Endkralle bei seiner *B. longirostris* (incl. *cornuta*) mit folgenden Worten: « Bei *B. longirostris* und allen deren Formen befindet « sich an der Basis der Krallen eine lange, starke Borste und am « Fortsatze kommen zwei oder mehrere Borsten, die nach hinten « viel kleiner werden, vor. Die Krallen sind noch mit feinen, « spärlichen Borsten versehen. »

Steuer (99) weist darauf hin, dass die Stellung der Borsten

variire, bald scheinen sie mehr auf der Kralle, bald mehr auf dem Krallenträger zu sitzen.

Das sind die wichtigsten Angaben über die Formverhältnisse der Bosminen, die nahe zu *B. longirostris* gehören.

Wir sehen also, dass ein Merkmal sehr constant und von allen Forschern anerkannt ist. Es ist dies das lange Rostrum, das ungefähr in der Mitte zwischen Auge und Schnabelspitze die Stirnborste trägt.

Diese Verhältnisse und die geringe Körpergrösse sind bis jetzt die einzigen sichern Characteristica der aus den alten Arten *longirostris: cornuta, curvirostris, laevis, longicornis, londinensis, minima* gebildeten, oder zu bildenden Species *longirostris*.

Die Bosminen der Longirostris-Gruppe aus unserm Gebiet.

Ich habe Bosminen, die nach den eben angeführten zwei Hauptcharacteristicis zu *B. longirostris* gehören, in folgenden Wasserbecken gefunden:

Sæckingersee (= *B. pelagica* Sting.) (pelag.)
Lac des Brenets (= *B. cornuta* und ? *longispina* Stingelin in Zschokke, 94) (pelag.)
Lac de Joux (= *B. longirostris* und *longicornis* Stingelin in Zschokke, 94) (pelag.)
Unter- od. Zellersee (hemipelag?)
Greifensee (pelagisch)
Aegerisee (pelagisch?)
Zugersee (hemipelagisch)
Rothsee (pelagisch)
Lowerzersee (pelag.)
Lungernsee (pelag.)
Sarnersee (= *B. longirostris* Stingelin) (pelag.)
Vierwaldstättersee (hemipelag.)
Baldeggersee (pelag.)

Hallwylersee (pelag.)
Mauensee (= *B. longicornis* STINGELIN) (pelag.)
Moosseedorfsee (= *B. laeris* STECK) (pelag.)
Neuenburgersee (hemipelag.)
Wenigerweiher
Lac de Tanay (pelag.)
Luganersee (hemipelag.)

Bei allen diesen Tieren constatirte ich genau dieselbe Bewehrung von Abdomen, Postabdomen und Endklaue. Diese — wie es mir scheint, ein äusserst constantes und wichtiges Characteristicum — werde ich zuerst beschreiben.

Der *dorsale Rand des Abdomen* und auch die hintere, dorsale Ecke des Postabdomen verhalten sich betreffs ihrer Bewehrung fast genau so wie in der *Longispina-bohemica* und der *Coregoni-Gruppe*. An letzterer Stelle sind die Börstchen auch meist relativ feiner, so dass sie leicht können übersehen werden.

Die *Endkralle* (s. Tafel 20, Fig. 29) zeigt besonders am dorsalen (analen) Rand zwei Stellen stärkerer Biegung, deren proximale sehr nahe der Trennungslinie von Kralle und Krallenträger liegt. Diese ist wohl der von STEUER (99) erwähnte Einschnitt. Der Teil der Endkralle proximal von dieser ersten Einbiegung und die distale Partie des Krallenträgers tragen eine Reihe von 6 bis 9 sehr feinen, schlanken Borsten, deren distalste die längste ist. Die Reihe geht ohne Unterbrechung über den Contour des Krallenträgers hin.

Die Grenze desselben scheint nicht den geringsten Einfluss auf die Bewehrung auszuüben. Es scheinen bald mehr auf der Kralle, bald mehr auf dem Krallenträger zu entspringen. Auf diese Veränderlichkeit weist auch STEUER hin (99). Die Börstchen haben immer eine schiefe, der Endkrallenspitze ungefähr parallele Richtung. Der zweite Abschnitt der Kralle, zwischen beiden Biegungen trägt eine Reihe kurzer feiner Zähnchen. Es sind 7 bis 10 an der Zahl, sie stehen fast genau senkrecht zum

Krallenrand, nur sehr wenig nach hinten (gegen die Krallenspitze hin) geneigt. Der äusserste Teil der Endkralle ist unbewehrt.

Es ist also das Verhalten, das STINGELIN für seine *B. pelagica* ziemlich richtig gezeichnet hat, allen schweizerischen Bosminen der *Longirostris-Gruppe* gemeinsam. Die abweichenden Angaben desselben Forschers über die Form des Sarnersees (als *longirostris*) und des Mauensees (als *longicornis*) lassen sich aus etwas unrichtiger Beobachtung und dem Bestreben erklären, sich an ältere Angaben möglichst anzuschliessen. SCHÖDLERS und DADAYS Zeichnungen entsprechen bis zu einem gewissen Grade unsren Befunden, doch sind die Borsten des Krallengrundes beim erstern zu massiv, beim zweiten zu kurz wiedergegeben. P. E. MÜLLERS und NORMAN und BRADYS Angaben können auf das Verhalten unsrer Formen bezogen werden, doch geben sie keine Sicherheit. STENROOS hat wohl dieselben Verhältnisse beobachtet, wie wir.

Es liegt uns kein Grund vor, an der Identität unsrer Formen mit den dänischen zu verzweifeln, wenn auch — bei der Unvollständigkeit aller ältern Diagnosen — eine vollständige Sicherheit ausgeschlossen ist. Wir nennen also unsre Form *Bosmina longirostris* O. F. M. sollte sich bei den dänischen Bosminen der *Longirostris-Gruppe* eine andere Bewehrung der Endklaue ergeben, so müssten die unsrigen den Namen *B. pelagica* Stingelin erhalten, da bei dieser die bei uns allgemeine Form der Bewehrung der Endkralle zuerst annähernd richtig publiziert wurde.

Um endlose Wiederholungen zu vermeiden, werden wir auch in Bezug auf die übrigen Characteristica die hiehergehörenden Formen unsres Gebietes in globo besprechen. Wir können dies um so eher thun, als es sich hier einstweilen nicht um Fixierung von Lokalformen handeln kann. Erfahrungsgemäss spielt bei den Bosminen der *Longirostris-Gruppe* die Temporalvariation eine viel bedeutendere Rolle, als bei denen der *Longispina-*

Gruppe (STINGELIN, STENROOS). Da wir aber von den allerwenigsten Colonien Exemplare von verschiedenen Daten und von keiner einzigen zusammenhängende Beobachtungen während eines längern Zeitraums besitzen, so müssen wir darauf verzichten, Localformen zu fixieren.

Wir werden bei der Darstellung der Variation innerhalb der nun zu einer Art vereinigten Gruppe Gelegenheit haben, auf einzelne Eigentümlichkeiten hinzuweisen, die allen oder einem Teil der Individuen eines bestimmten Fanges gemeinsam waren. Auf einzelne besser charakterisierte Colonien werden wir danach noch kurz zu sprechen kommen.

Die *Körpergrösse* variirt hier vielleicht noch stärker als innerhalb der übrigen Gruppen. Im Wenigerweiher habe ich Weibchen mit Eiern von 250 μ Länge gefunden. Im Lac de Tanay und im Mauensee waren sie nicht viel grösser. Die in mittelgrossen Seen pelagisch, in grossen halbpelagisch und litoral lebenden Tiere hatten meist Grössen von 320—450 μ; im Roth- und Jouxsee, und nach STINGELIN auch im Säckingersee erreichen sie 500 μ, oder etwas mehr (Lac de Joux, Maximum 535 μ).

Die *Schalenhöhe* schwankt bekanntlich in dieser Gruppe weniger, als bei den grossen Bosminen. Dennoch betrugen die Unterschiede innerhalb der eiertragenden Weibchen eines Fanges meist circa 10 %. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Colonien sind kaum der Rede wert. Der grösste Unterschied zwischen den Mitteln beträgt etwa 8 %. Tiere von 760 relativer Körperhöhe (auf 1000 Körperlänge) fanden sich überall. Zu den plumpern Formen gehören die des Lungern-, Lowerzer- und Jouxsees. Im Hallwyler-, Roth- und Mauensee dagegen und im Weniger-weiher herrschten die schlankeren vor. Die jungen, noch keine Eier produzierenden Tiere sind auch hier immer bedeutend schlanker.

Die sehr grossen Unterschiede zwischen den STINGELIN'schen und meinen Tieren aus dem Säckingersee sind wohl ein Beispiel der temporalen Variation. Übrigens beobachtete ich im Rothsee beinahe dieselbe Ausdehnung der Variation an einem und demselben Datum.

Die *Breite der Schale* ist ziemlich grösser als bei den grossen Bosminen (transversale Dimension).

Der *Schalencontour* zeigt ein recht konstantes Gepräge. Das *Rostrum* ist stärker verlängert als bei allen Formen der *Longispina-bohemica-* und der *Coregoni-Gruppe*. Doch ist der Unterschied zwischen den Extremen, dem Maximum der *Coregoni-* und dem Minimum der *Longirostris-Gruppe* nur gering. Wir fanden im Pfäffikersee ein Individuum mit A = 139 und B = 51. Dem stehen im Lac de Tanay und im Rothsee für A Minima von 130, für B solche von 62 gegenüber. Diese letztere Zahl muss zwar wohl (nur ganz vereinzelte Messungen ergaben so kleine Zahlen) wegen sehr leicht möglicher Messungsfehler auf etwa 75 korrigiert werden, dennoch bleibt die Differenz gering genug. Das Minimum für A ist 119, bei einem aberranten Exemplar des Wenigerweihers, doch ist bei diesem B = 86. Wir können wohl die Regel aufstellen, dass bei den Bosminen der *Longirostris-Gruppe* die Distanz vom Centrum des Auges zur Schnabelspitze (A + B) immer über $^1/_5$ der Körperlänge beträgt, was bei den Formen der *Longispina-bohemica-* und *Coregoni-Gruppe* nie, oder nur äusserst selten vorkommt.

Wichtiger noch ist die Stellung der Stirnborste: bei der Verlängerung des Rostrums ist die Distanz B ungleich intensiver beteiligt, als A. So erscheint die Stirnborste näher dem Auge inseriert. B beträgt fast immer mehr als die Hälfte der Distanz von A_1 (Distanz ventrale Augenperipherie — Stirnborste). Ganz genaue Messungen sind nicht immer zu erhalten. Darauf mögen die

Unterschiede in den Angaben zum Teil zurückzuführen sein. Immerhin bleibt wohl noch eine starke individuelle Variation, was wirklich zuverlässige Messungen dargethan haben.

Vor dem *Auge* zeigt der Contour des Kopfes immer eine mehr oder weniger ausgeprägte Vorwölbung. Während eine solche bei Formen wie *B. bohemica* und *coregoni* zur Rostrumspitze hin in einheitlicher, stark convexer Curve abfällt, bildet sich hier zwischen diesem Vorsprung und der Schnabelspitze meist eine flache Stelle, oft sogar eine leichte Concavität aus. Auch dorsalwärts von der Augenwölbung zeigt sich oft eine leichte Einsenkung. Diese ist nicht mit der zu verwechseln, die weiter hinten, vor der hochgewölbten Rückenpartie der *Coregoni*-Formen auftritt.

Der Rückencontour verläuft in regelmässiger Curve, die entsprechend der grössern oder kleinern Schalenhöhe stärker oder schwächer gewölbt ist. Am Hinterende bleibt wohl immer Platz für eine schwache Concavität.

Der Hinterrand steht meist etwas schief zur angenommenen Längsachse des Tieres; er verläuft ventralwärts und wenig nach vorn.

Der Ausbildungsgrad des *Mucro* schwankt in sehr hohem Grade. Das Minimum wurde bei einem Exemplar aus dem Sarnersee beobachtet, wo er sich ungefähr so verhielt, wie bei der grossen Bosmine des Sempachersees. Noch mehr reducirte Mucronen freilich beobachtete STINGELIN bei der Sommerform (« Typus A ») seiner *B. cornuta*; dort mass er nur etwa 30 (auf 1000 Körperlänge).

Von 46 an aufwärts fand ich nun alle möglichen Maasse. Auch die *Cornuta*-Form aus dem Lac de Tanay zeichnete sich durch einen kurzen Mucro aus; doch fand ich dort solche bis 74. Bei dem mehrfach erwähnten aberranten Exemplar aus dem Wenigersee fand ich einen ebenso kleinen Schalendorn. Hier schliessen

sich die Bosminen des Mauen-, Sæckinger-, Joux- und Rothsees an. Damals, als STINGELIN den Sæckingersee untersuchte, hatten die Bosminen freilich längere Mucronen; der seiner Abbildung *(B. pelagica)* misst 154. Zur Demonstration der Variabilität dieses Schalenteils im Sæckingersee gebe ich einige Bilder (Taf. 21, Fig. 3). Im Rothsee kommen schon Mucronen von über $^1/_{10}$ Körperlänge vor, und von hier an finden wir lückenlose Reihen bis zu den maximalen Längen von 220 und 230, wie sie im Zuger- und Wenigersee beobachtet wurden. Es sind dies dieselben Verhältnisse, wie wir sie bei den Bosminen anderer Gruppen aus dem Bodensee und Zürichsee haben kennen gelernt. Ähnliche Tiere der *Longirostris-Gruppe* haben wohl DADAY und APSTEIN « *B. longispina* » genannt.

Sehr interessant ist, dass die Jungen der *Cornuta*-Colonie aus dem Lac de Tanay bedeutend längere Mucronen besassen als die Erwachsenen. Während sie bei letztern 50—74 messen, hatten Junge von 250 μ Länge solche von 180 (auf 1000 Körperlänge).

Auch in der *Longirostris-Gruppe* hat der Mucro am Grunde immer die Richtung ventralwärts und nach hinten, während die distale Partie bei längern Mucronen immer mehr oder weniger — oft sogar sehr stark — nach hinten gebogen ist. Auch hier brauche ich nur auf die 4 Bilder der Sæckingerform (Taf. 21, Fig. 3) hinzuweisen.

Die Zahl der Zähnchen am vordern und ventralen Rand wechselt ebenfalls mit der Länge: bei ganz kleinen fehlen sie vollständig, bei den längsten steigen sie bis 4.

Die Variabilität des Mucro in allen Characteren im Sæckingersee ist temporal: am einen Datum kurz mit 0—2 Zähnchen, wenig nach hinten gekrümmt, am andern länger immer mit einigen Zähnchen und deutlich nach hinten gebogen, ein drittes Datum repräsentirt die Zeichnung STINGELINS.

Die vor dem Mucro gelegene *Borste* ist etwas weiter von demselben entfernt, als bei den grossen Bosminen. Die Einbuchtung

zwischen beiden erreicht nie die Tiefe, wie wir sie bei *B. longispina* u. a. beobachtet haben, doch ist sie immer wenigstens angedeutet.

Der ventrale Schalenrand und die Fornixregion zeigen keine Besonderheiten.

Die *Schalenskulptur* besteht nirgends aus reiner Streifung; auch am Kopf sind es nur gestreckte Polygone, auf den Schalen fast überall dieselbe wenig oder gar nicht gestreckte Felderung. Der Verlauf ist jedoch im Prinzip derselbe wie bei den grossen Bosminen.

Der Contour des Fornix lässt sich hier nicht als Skulpturstreifen bis zur Schnabelspitze verfolgen, er biegt sich vielmehr — zuerst, wie überall, ventralwärts — dann aber nach hinten, bis unter den Stamm der Ruderantenne. Hier verzweigt er sich in ein kleines Maschenwerk. Die zweite Leiste dagegen hat — die einzige Längsleiste dieser Bosminen — denselben Verlauf, wie bei den früher behandelten Formen des Genus (Tafel 21, Figur 2).

Ganz allgemein ist übrigens an grossen Schalenpartien gar keine Skulptur wahrnehmbar; und nie erreicht sie solche Deutlichkeit wie die Streifung in der *Longispina-bohemica-Gruppe*.

Die *erste Antenne* sitzt dem Rostrum seitlich auf. Sie ist in manchen Beziehungen äusserst variabel. Verschieden ist die Dicke ihres Stiels am Grunde. Die Länge des Pedunculus variirt ungefähr in demselben Grade, wie bei den grossen Bosminen. Die in mittelgrossen Seen pelagisch lebenden Formen dieser Gruppe zeichnen sich durch längern Stiel aus (Hallwyler-, Sarnersee, Lac de Joux), die des Sæckingersees und des Rothsees zeigen besonders grosse Variabilität.

Der *Stiel* trägt immer eine Anzahl Knötchenreihen, die meist über die Rostrumspitze hinaus, beinahe bis zur Stirnborste

reichen. Diese letztere bezeichnet auch hier den Grund der Tastantenne an der Seitenfläche des Kopfes. Das dreieckige Schildchen ist immer kurz und stumpf, die Sinnesborsten (Riechborsten) relativ bedeutend länger als die der grossen Bosminen.

Die Länge des *Endteils* variirt wie von 1 zu 2. Das Minimum fand ich bei dem schon öfters erwähnten Exemplar aus dem Wenigerweiher mit 173. Mit den kürzesten Endteil finden wir bei der Form *cornuta*, wo er ausserdem stark nach hinten und endlich dorsalwärts gekrümmt ist. Den Übergang von diesen stark verkürzten Tastantennen zu der für *B. longirostris* typischen haben STINGELIN (95. Taf. VI, Fig. 21) STENROOS und HARTWIG beobachtet. Kaum länger als bei der ausgesprochenen *Cornuta-Form* des Lac de Tanay war der Endteil der Tastantenne im Sæckingersee zur Zeit meiner ersten Beobachtung. Hier war er aber nur wenig gebogen, fast concentrisch mit dem vordern Schalenrand. Im April fand ich dann längere. STINGELIN (Datum?) noch längere Antennen. Dabei scheint die Antenne auch immer schlanker und gerader geworden zu sein.

In den übrigen Seen nun finden wir überall grössere Maasse für den Endteil der Antenne; überall aber von Individuum zu Individuum wechselnd. Drücken wir den Betrag der Variation in Procenten des Minimums aus so erhalten wir im Säckingersee, Rothsee, Lac de Joux 20—23 %, im Lac de Tanay 35 %, im Mauensee 63 % und im Wenigerweiher 154 %. Die letztern Ziffern sind wohl auch der Ausdruck der temporalen Variation: die Mauensee-Bosminen aus dem Juni ergaben 262 bis 323, also nur 23 %, erst im Novemberfang wiesen die Tiere eine so viel längere Antenne auf. Auch im Wenigerweiher war die aberrante Form wohl eine aus einer andern Jahreszeit verirrte; die übrigen variirten nur um 37 %.

Die Incisurenzahl des Endteils schwankt entsprechend der Länge zwischen 8 und 15.

Die mannigfachen Verschiedenheiten in der Krümmung der

Tastantenne drücken sich durch die Tabelle der Projektion der Antenne aus. Diese schwankt von etwa 200 (aberrante Form des Wenigerweihers, nicht weit davon entfernt die Form STINGELINS aus dem Säckingersee) bis gegen 500, scheint aber die halbe Körperlänge nie zu überschreiten.

Von vorne oder ventral gesehen erweist sich die Tastantenne als immer stark divergierend.

Die *Ruderantenne* hat auch hier denselben Bau und ungefähr dieselben Dimensionen, wie bei den bisher beschriebenen Formen.

Die Grösse des *Auges* schwankt so sehr, wie innerhalb der Gruppen der grossen Bosminen, doch sind die Extreme grösser. Das Minimum c. 80 aus dem Mauensee (und die Form STINGELINS aus dem Säckingersee), das Maximum 160 aus dem Rothsee.

Den allen unsren Bosminen dieser Gruppe gemeinsamen Bau des Postabdomen haben wir zuerst beschrieben.

Aus dem vorangehenden hat sich wohl deutlich ergeben, dass eben das Postabdomen, speziell die Bewehrung der Endklaue weitaus das beste gemeinsame Characteristicum der *Longirostris-Gruppe* ist, und dass wir es auch hier mit einer äusserst variablen Form zu thun haben; in jedem See zeigt sie wieder neue Eigentümlichkeiten, doch nirgends solche, die eine scharfe Trennung erlaubten. Die Sache wird aber dadurch kompliziert, dass hier die temporale Variation eine grosse Rolle spielt. Eine zu dieser Gruppe gehörende Bosminencolonie (Form eines bestimmten Wasserbeckens) kann erst dann als bekannt angesehen werden, wenn sie während längerer Zeit ist beobachtet worden. Dies ist bisher bei keiner Schweizer Bosmine der *Longirostrisgruppe* geschehen, als bei der « *B. cornuta* » des Allschwiler Weihers bei Basel, an der STINGELIN den Übergang von *Cornuta* zu *Longirostris* (freilich ohne diesen Namen zu nennen) beobachtet hat.

Da wir nur über gelegentliche Fänge verfügen, können wir keine der Formen einigermaassen definitiv beschreiben. Hingegen fügen wir, teils wegen früherer Bestimmungen — wie im Säckingersee —, teils als Grundlage für weitere Beobachtungen kurze Bemerkungen über die einzelnen Colonien bei, begleitet von wenigen Maassangaben.

Bosmina longirostris aus dem Säckingersee.

= *B. pelagica* Stingelin 95.

Die Durchsicht der Charaktere von STINGELINS *B. pelagica* aus diesem See ergiebt, dass, nachdem die Bewehrung der Endkralle als allen diesen Formen gemeinsam erwiesen ist, kein Grund mehr zur Trennung der Form von *B. longirostris* bleibt. Meine Beobachtungen ergaben grosse Variabilität der Körperhöhe, des Mucro, der Länge und Biegung der ersten Antenne und der Augengrösse. Die von STINGELIN beschriebenen Exemplare stellen noch ausgesprochenere Extreme dieser Variationsreihen dar. Keines der Maasse aber steht gegenüber den an andern Schweizer Exemplaren gewonnenen isoliert da.

Wir können den Namen *pelagica* nicht einmal als den einer Varietät gelten lassen, da die Grösse des Auges und die Körperhöhe an meinen Exemplaren so ganz andere Verhältnisse zeigen, als die vermeintlich charakteristischen von STINGELINS Form. Auch die geringe Rückbiegung der Tastantenne ist nach meinen Beobachtungen nicht konstant.

In wie fern wir die letztere als Characteristicum einer Temporal-Form betrachten können, werden wir später zeigen.

Bosmina longirostris aus dem Mauensee.

Die Bosmina des Mauensees wurde von STINGELIN als *B. longicornis* Schödler bestimmt. Nun weist schon SCHÖDLERS Dia-

gnose, die nach einem einzigen Exemplar aufgestellt ist, und ebenso die STINGELINS kein einziges Merkmal auf, das die Form von der Variationsreihe der *B. longirostris*, wie wir sie kennen, trennen könnte.

Die Bosmine des Mauensees hat sich durch meine Beobachtungen an Tieren aus Sommer und Winter als eine zu *B. longirostris* gehörende Form erwiesen, welche hauptsächlich in Bezug auf die Länge der Tastantenne während des Jahres stark variirt (s. oben).

Der Hauptgrund, warum STINGELIN das Tier *B. longicornis* genannt hat, ist wohl die Richtung des Mucro, die aber bei so geringer Länge desselben das normale Verhalten darstellt und überdies — wie wir bei der Säckingerform zeigten — stark variirt.

B. longirostris aus dem Mauensee.

	JUNI			NOVEMBER	TOTAL
	Min.	Mittel	Max.		Mittel
Absolute Länge		339	355	320	
Relative Angaben					
Körperlänge	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe	708	744	760	719	732
A.	126	137	149	186	162
B.	82	87	100	93	90
C.	98	107	118	116	112
D.	262	281	323	431	356

Bosmina longirostris aus dem Rothsee.

Die Bosmine, die ich im Februar im Rothsee gesammelt habe, zeichnet sich durch ihre Grösse (bis 500 μ), durch ein sehr grosses Auge und durch die grosse Zahl von Incisuren am Endteil der Tastantenne aus. Letztere stieg bis 15, doch fanden sich auch erwachsene Exemplare mit nur 12 und 13.

B. longirostris aus dem Rothsee (Februar).

Absolute Länge	500	490	450	405	
Relative Angaben					Mittel
Körperlänge	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe	700	796	711	679	721
Auge	160	110	128	151	137
A.	130	142	144	160	144
B.	100	82	78	62	80
C.	92	110	144	123	110
D.	300	306	300	370	319
Projektion d. A.	440	448	400	457	438
Mucro	90	72	100	111	93
Incis.	(12)	(14)	(12)	(15)	

Bosmina longirostris aus dem Lac de Joux.

STINGELIN bestimmte die im Lac de Joux vorkommende Bosmine als *B. longirostris* und *B. longicornis*. Uns stand dasselbe, leider höchst spärliche Material zur Verfügung. Mein eigener Fang enthielt gar keine Bosminen. Die an den zwei einzigen erwachsenen Weibchen vorgenommenen Messungen ergaben grosse Verschiedenheit in Körperform und Antennenlänge. Doch gehen beide in der grossen zusammenhängenden Reihe der Schweizer Bosminen der *Longirostris-Gruppe* unter. Der Mucro war mittellang, die äussere Hälfte nach hinten gebogen, der eine mit drei, der andere ohne Zähnchen.

B. longirostris aus dem Lac de Joux (13. Mai).

Absolute Länge	535	485
Relative Angaben		
Körperlänge	1000	1000
Körperhöhe	729	835
Auge	107	103
A.	136	135
B.	90	93
C.	144	155
D.	280	340
Projektion d. A.	400	
Mucro	79	82

Bosmina longirostris aus Greifen-, Hallwyler-, Baldegger-, Lowerzer-, Sarner- und Lungernsee.

Die zu *longirostris* gehörenden pelagischen Bosminen unsrer mittelgrossen Seen zeichnen sich im ganzen durch lange Tastantennen aus. Die Form aus dem Hallwylersee ist wohl der Typus der ausgesprochen pelagischen Form, ausgezeichnet durch geringe Körperhöhe, langen, bis vier-zähnigen, nach hinten gerichteten Mucro und concentrisch mit dem Vorderrand der Schale verlaufender Tastantenne. Die des Lowerzer- und Lungernsees sind bedeutend plumper und entsprechen wohl am ehesten der typischen, von P. E. MÜLLER wieder beschriebenen Form aus den Seen Jütlands.

Bosminen aus	*Lowerzer-*	*Lungern-*	*Sarner-*	*Hallwyler-*	*Greifen-See*
	Januar	Sept.	Sept.	Aug.	Aug.
Absolute Länge	400-470	420	350	320	
Relative Angaben	Mittel				
Körperlänge	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe	775	774	800	718	
Auge	134	95	131	100	
A.	164	118	174	131	150
B.	77	83	86	68	90
C.	115	114	131	141	140
D.	363	405	371	453	250
Projektion d. A.		405	486	469	
Mucro	113	109	46	150	

Bosmina longirostris aus dem Moosseedorfsee.

Die Tiere, die Herr Dr. STECK im Juli fing und mir zur Verfügung stellte, entsprechen teils STINGELINS Typus B. seiner *cornuta*, teils aber gehören sie zu der typischen Form von *cornuta*.

Bosmina longirostris aus dem Lac de Tanay.

Die Bosminenform, die am 27. August den Lac de Tanay in unzählbaren Mengen bevölkerte, gehört nach der Ausbildung der Tastantenne zur Form *cornuta*. Wie sie sich zu andern Zeiten des Jahres verhält, ist uns noch unbekannt. Die Jungen hatten, wie schon erwähnt, sehr lange Mucronen, doch auch in der Tastantenne zeigten sie Ähnlichkeit mit ganz andern Formen der Gruppe, am ehesten mit *B. longicornis* Schödler. Die Antenne derselben ist sehr lang, gleichmässig, schwach gebogen und reicht etwa bis zur Mitte der Körperlänge. Die sehr undeutliche Schalenskulptur bestand aus ungewöhnlich grossen Polygonen.

Bosmina longirostris (cornuta) aus dem Lac de Tanay (Aug.)

						Junges
Absolute Länge	370	340	324	310	Mittel	250
Relative Ang.						
Körperlänge	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Schalenhöhe	784	735	710	774	751	680
Auge	100	94	108	103	101	108
A.	162	162	130	142	149	180
B.	62	74	80	94	77	96
C.	108	122	124	116	117	128
D.	216	235	278	226	239	480
Projection d. A.	324	441	392	371	382	460
Mucro	50	73	62	74	65	180

Bosmina longirostris.

Grösse der eiertragenden Weibchen.

Fundort	Körperlänge in μ
Wenigerweiher	250 — 325 (— 486 aberrante Form.)
Lac de Tanay	310 — 370
Mauensee	320 — 355 (— 370 n. Stingelin)
Hallwylersee	320
Sarnersee	350
Säckingersee	325 — 405 (— 500 n. Stingelin)
Luganersee	400
Lowerzersee	390 — 470
Lungernsee	420
Rothsee	402 — 500
Lac de Joux	485 — 535

Relative Schalenhöhe.

Fundort	Minimum	Mittel	Maximum
Hallwylersee		718	
Rothsee	679	721	796
Mauensee	708	732	760
Wenigerweiher	700	734	768
Lac de Tanay	710	751	784
Lungernsee		774	
Lowerzersee	738	775	818
Lac de Joux	729	782	835
Säckingersee (670 Stingelin)	740	782	815
Sarnersee		800	
Luganersee		800	

Relative Augengrösse.

Fundort	Minimum	Mittel	Maximum
Mauensee		80	
Luganersee		95	
Lungernsee		95	
Hallwylersee		100	
Lac de Tanay	94	101	108
Lac de Joux	103	105	107
Säckingersee (81 Stingelin)		120	
Sarnersee		131	
Lowerzersee	127	134	143
Rothsee	110	137	160
Wenigerweiher	136	138	139

Bosmina longirostris.

	A			*B*			*C*			*D*		
	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel.	Max.	Min.	Mittel.	Max.	Min.	Mittel.	Max.
Wenigerweiher α [1]		119			86			78			173	
Lac de Tanay . .	130	149	162	62	77	94	108	117	124	216	239	278
Säckingersee [2] . .	(122)130	155	162	71	79	(85)93	82	94	105(150)	250	260	274(300)
Rothsee	130	144	160	62	80	100	92	110	144	300	319	370
Lac de Joux . . .		135		90	91	93	144	150	155	280	310	340
Lowerzersee . . .	159	164	170	73	77	79	101	115	128	330	363	410
Luganersee . . .		162			93			125			338	
Lungernsee . . .		118			83			114			405	
Mauensee . . .	126	162	186	82	90	100	98	112	118	262	356	431
Wenigerweiher . .	(119)	180			84(86)		(78)	108		(173)323	381	440
Sarnersee. . . .		174			86			131			371	
Hallwylersee . . .		181			68			141			453	

[1] Wenigerweiher α, das aberrante Exemplar besonders aufgeführt, unter « Wenigerweiher » in Klammern.

[2] Maasse von Stingelins *B. pelagica* (nach Figur) in Klammern beigefügt.

Projection der Antenne.

Fundort	Minimum	Mittel	Maximum
Wenigerweiher		189	
Mauensee		300	
Lac de Tanay	324	382	441
Sackingersee	(284 St.)		400
Wenigerweiher	(189) 370	405	440
Lungernsee			405
Rothsee	400	438	457
Luganersee		450	
Hallwylersee		469	
Sarnersee		486	

Bemerkungen wie bei Tabelle über A, B, C, D.

Mucro.

Fundort	Minimum	Mittel	Maximum
Sarnersee		46	
Wenigerw. α		64	
Lac de Tanay	50	65	74 (juv. 180)
Mauensee	65	71	79
Sackingersee	71	80	88 (154 Sting).
Lac de Joux	79	80	82
Luganersee		82	
Rothsee	72	93	111
Lungernsee		109	
Lowerzersee	98	113	128
Wenigerw. (64)	123	121	220
Hallwylersee	150	175	180
Zugersee		230	230

Die Charactere der Bosminiden, ihre Variabilität und Constanz, ihr systematischer Wert.

Wir gehen, nachdem wir die für uns in Betracht kommenden, einzelnen Formen kennen gelernt haben, zur Prüfung der Charactere der Bosminen auf ihren systematischen Wert über. Wir werden dabei zuerst die allen Bosminiden, und dann die allen Arten des Genus *Bosmina* gemeinsamen Charactere herauszulesen haben, damit dieser unnötige Ballast endlich aus den Species-Diagnosen verschwinde.

Familiencharactere der Bosminiden.

Seit wenigen Jahren kennen wir ein zweites Bosminiden-Genus: *Bosminopsis* Richard (95, Description..). Dies erst ermöglicht uns zwischen Familien- und Gattungsmerkmalen zu unterscheiden. Folgende Eigentümlichkeiten sind allen Bosminiden, so weit wir sie bis jetzt kennen, gemeinsam:

Die Grösse schwankt zwischen 200 und 1200 μ. Die Form ist im allgemeinen rundlich, compress. An der dorsal-hintern Schalenecke kommen nie Spinabildungen vor. Nahe der ventral-hintern Ecke steht eine Borste. Die erste Antenne ist rüsselartig verlängert (über die Tastborsten hinaus?). Nahe dem Grunde der Tastantenne steht eine Stirnborste. Das Auge hat immer zahlreiche, ziemlich gut aus der Pigmentmasse hervortretende Krystalllinsen. Das Nebenauge (Pigmentfleck) fehlt. Der Darm zeigt weder Blindsäcke noch Schlingen. Am Ende des Postabdomens steht immer eine starke Endkralle: ausser dieser trägt das Postabdomen nur viel feinere Dörnchen, Härchen oder Zähnchen.

Genuscharactere von Bosmina Baird.

Der Kopf ist von den Schalen dorsal höchstens durch eine auf der Cuticula verlaufende Linie, jedoch durch keine Einschnürung, die sich am Dorsalcontour bemerkbar machte, geschieden. Ventral-hinten, wenig hinter der Schalenborste bildet der Schalencontour immer eine Ecke, oder einen Dorn. Der vordere Teil des ventralen Schalenrandes trägt eine grössere Anzahl gefiederter Borsten.

Das Rostrum ist immer ventralwärts gerichtet; ihm sitzen auf beiden Seiten die beim Weibchen unbeweglichen, beim Männchen dagegen beweglichen Tastantennen auf. Diese verlängern sich über die Riechstäbchen hinaus, und tragen proximal und distal derselben quere Reihen von knötchenförmigen Cuticulaverdickungen. Zwischen diesen buchtet sich der vordere Contour immer etwas ein, sodass eine Art von Gliederung der Antenne vorgetäuscht wird. Die Riechstäbchen inserieren etwas näher dem vordern Contour an der Innenfläche der Antennen unter einem Vorsprung, dem sogenannten dreieckigen Schildchen.

Der Fornix ist schwach ausgebildet und steht lateralwärts nicht vor. Zwischen ihm, dem Rostrum und dem Schalenrand bleibt eine wohlbegrenzte Nische in welcher der Stamm der Ruderantenne bei Ruhelage seinen Platz findet. Die Ruderantenne ist kurz, der dorsale Ast viergliederig mit vier, der ventrale dreigliedrig mit fünf nicht gefiederten Ruderborsten. Die Länge der Ruderantenne beträgt vom proximalen Ende des Stammgliedes bis zum distalen des dorsalen Astes c. $^2/_7$ der Körperlänge. Der dorsale Ast ist nur wenig länger als der ventrale.

Von den sechs Beinpaaren ist das letzte ganz rudimentär.

Das Abdomen trägt am Dorsalrand keine Fortsätze (Verschlussfalten des Brutraums), nur einige quere Reihen von

Börstchen. Die kurzen Setae abdominales sind befiedert. Das Postabdomen ist kurz, hinten abgestutzt; der Anus liegt an dieser geraden Abstutzungsfläche; ventral von diesem erhebt sich ein schlanker Fortsatz, welcher die Endkralle trägt (der Kralleuträger). Die Kralle ist wenig gebogen, zeigt am ventralen Contour keine Incisuren, an der Dorsalseite dagegen verschiedene Bewehrung. Ausserdem finden sich über das Postabdomen zerstreut Gruppen sehr feiner, kurzer Härchen, an dessen hinterm-dorsalen Winkel treffen wir 2 oder 3 Querreihen stärkerer Dörnchen.

Als Schalenskulptur tritt ausser der feinen Punktierung (Querbälkchen) ein Netz von feinen Leistchen auf, das aber oft auf grossen Partien der Schale nicht wahrnehmbar ist. Im Allgemeinen bildet das Netz 4 bis 7 eckige Maschen, die stark in die Länge gestreckt sein können.

Was das Männchen betrifft, muss ich auf die frühern Autoren verweisen, da ich kein einziges beobachtet habe.

Die Regel ist parthenogenetische Fortpflanzung: die Embryonen entwickeln sich im Brutraum der Mutter bis zu bedeutender Grösse. Die Bildung von Dauereiern wurde noch nicht oft beobachtet und ist noch nicht beschrieben.

Einige Angaben von anderer Glieder- oder Borstenzahl der Ruderantennäste (bei BAIRD und LEYDIG) und grösserer Zahl von Borsten am hintern Teil des ventralen Schalenrandes (bei DADAY) dürfen wohl auf ungenaue Beobachtung zurückgeführt werden.

Die nach Ausscheidung der Familien und Genuscharaktere übrig bleibenden Eigenschaften der Bosminen müssen wir nun auf ihren Wert für die Speciesdiagnosen untersuchen.

Innerhalb des Genus nicht constante Charactere der Bosminen.

Die Grösse.

Die Grösse wechselt innerhalb einzelner Formen, einzelner Tiercolonien, in ganz unglaublich weiten Grenzen. Dies zeigt am besten die pelagische Bosmine des Vierwaldstättersees. Von dieser fing ich an derselben Lokalität Eier producierende Weibchen von 600 μ und 1005 μ Länge. Nach allgemeiner Erfahrung zeigen alle Bosminen ein ähnliches Verhalten. Bei längerm Beobachten würden sich wohl auch in andern Seen dieselben Minima und Maxima constatieren lassen.

Es ist hingegen möglich, dass die kleinern Exemplare zwar eiertragende, aber noch nicht ausgewachsene Tiere sind. Diese Vermutung wird besonders durch meine Beobachtungen an der Genferseebosmine gestützt (siehe S. 539). Es ist aus diesem Grunde sehr misslich, Grössenminima anzugeben. Auch die Mittelwerte haben nicht viel mehr Berechtigung. Ich gebe dennoch eine die Mittelwerte der gemessenen, ungefähr ausgewachsenen Tiere und die beobachteten Maxima enthaltende Tabelle (Seite 562 und 592). Wir konstatieren zwischen der *Longirostris-Gruppe* einerseits und den Gruppen der grossen Bosminen anderseits eine wenn auch kleine Lücke. Die Grenze ist 550 μ. Einige Formen, über deren Stellung wir uns auch sonst noch nicht entscheiden können, — es sind keine Formen unsres Gebiets dabei, — stehen ungefähr auf der Grenze zwischen kleinen und grossen Bosminen.

Relative Körperhöhe.

Die grösste Körper- oder Schalenhöhe, bezogen auf eine einheitliche Körperlänge, ist ein leicht bestimmbares Element der

Körperform. Sie ist bei jungen immer kleiner, als bei eiertragenden Individuen. Doch finden wir, auch wenn wir nur die letztern berücksichtigen, in dieser Beziehung grosse Variabilität. Sie beträgt bei den meisten Bosminencolonien über 10 %. Wir ersehen aus den Tabellen hauptsächlich folgendes: die grossen Bosminen bilden eine lange Reihe vom Minimum der Titiseebosmine (abgesehen von der allzu unsichern Form aus dem Aegerisee) durch alle Mitglieder der *Longispina-bohemica-Gruppe* bis zu denen der *Coregoni*, von da an wohl ebenso ununterbrochen weiter bis zu *gibbera* und *thersites:* die kleinen Bosminen der *Longirostris-gruppe* zeigen lange keine so grosse Mannigfaltigkeit, doch ebenfalls Reihen von schlankern und plumpern Formen. Als Beispiel grosser Variabilität in einer Colonie führe ich die Bosmine des Säckingersees an. Das von STINGELIN abgebildete Exemplar ist schlank, die Schalenhöhe beträchtlich kleiner als die Schalenlänge; ich dagegen habe sozusagen kuglige Exemplare mit umgekehrtem Verhältnis dieser Dimensionen beobachtet. (Siehe Tabellen, p. 563 und 593.)

Lage der grössten Körperhöhe.

Ein weiteres Characteristicum ist die Lage der grössten Körperhöhe auf der Längsachse des Tierchens. Diese ist in gewissen Fällen schwer zu bestimmen, wenn nämlich der grösste Abstand des Dorsalcontours und der des Ventralcontours von der Längsachse nicht in eine Linie fallen. Überhaupt hängt das Resultat solcher Messungen, wo nicht absolut genaue Angaben über die Methode gegeben sind, viel zu sehr von der jeweiligen Ausführung, von der Wahl der Richtungen ab. Die grösste Höhe ist übrigens bei den meisten Bosminen etwas vor der Mitte der Körperlänge gelegen, nur bei den extremen Varietäten von *B. coregoni* wie *gibbera, thersites, berolinensis* entfernt sie sich weiter von derselben. Da ich bei unsren Bosminen keine so grossen Unterschiede beobachtete, dass sie trotz der erwähnten Fehler

beim Messen gute Resultate versprochen hätten, habe ich keine Reihen von solchen Messungen ausgeführt.

Schalenbreite.

Die transversale Dimension, die grösste Schalenbreite, ist äusserst schwierig zu messen, da die Tiere in einem geschlossenen Präparat ohne Deformation nicht in die Bauch- oder Rückenlage können gebracht werden und in offenen Präparaten eine richtige Messung unmöglich ist. Auch die Messung der Dicke von auf der Seite liegenden Exemplaren mit der Micrometerschraube ist mit grossen Schwierigkeiten verbunden, da sie nur an geschlossenen Präparaten angeht und es an solchen kaum möglich sein dürfte, Tiere in der richtigen Lage zu finden, die gar nicht gepresst sind.

Die Bosminen der *Longispina-bohemica-* und der *Coregoni-Gruppe* sind äusserst schmal, die der *Longirostris-Gruppe* etwas dicker. Dies zeigt sich auch daran, dass die letzteren eher noch in die Bauch- oder Rückenlage können gebracht werden.

Schalenlänge.

Viele Messungen haben ergeben, dass die Länge der Schalenklappen im Verhältnis zur Gesamtlänge individuell etwas variirt. Doch liessen sich gar keine gesetzmässigen Unterschiede konstatieren. Zudem dürfte auch die Lage des Tierchens und etwa vorkommender minimer Druck grossen Einfluss auf das Resultat ausüben. Ich habe deshalb diese Zahlen aus den Tabellen weggelassen.

Rostrum.

Wir kommen zum medianen Körpercontour im speciellen. Das Rostrum bildet bekanntlich ein ausgezeichnetes Characteristicum zur Trennung der *Longirostris-Gruppe (longirostris, cornuta,*

longicornis, curvirostris, pelagica, japonica, stuhlmanni etc.) von den übrigen Bosminen. Bei den erstern verlängert es sich stark über die Insertion der Stirnborste hinaus (so dass B. beinahe = A_1 wird). In der Gegend der letztern zeigt seine Vorderseite hier immer eine seichte Einbuchtung. Die Tastantennen erscheinen als an den Seiten des Rostrum inseriert.

Bei den übrigen Bosminen (*Longispina-bohemica-* und *Coregoni-Gruppe*) ist das Rostrum nie so stark verlängert (B höchstens = $^2/_3$ A_1), nie zeigt sich an der Vorderseite eine Einbuchtung, und die Tastantennen erweisen sich als mehr an der ventralen Wölbung des Rostrum inseriert.

Man kann den Unterschied auch als auf einer Verwachsung der beiden Tastantennen am Grunde beruhend auffassen, wie es P. E. MÜLLER gethan hat; doch ist bei der *Longirostris-Gruppe* der Antennenstamm keineswegs um den entsprechenden Betrag gekürzt.

Die Distanz A. (s. S. 512) wechselt bei den Bosminen eines Sees oft in sehr hohem Grade, auch nach dem Alter derselben, das heisst, nach der Jahreszeit, wie die Genferseeform zeigt. Die Variationsweite ist sehr gross. Sie beträgt an Exemplaren von einer Lokalität und einem Datum oft 20 % des Minimums; innerhalb des Jahres im Vierwaldstättersee 26 %, im Sempachersee (nur 1 Datum) und im Zugersee 28 %, im Genfersee beinahe 50 %. In der ganzen Gruppe der grossen Bosminen steigt sie von 90—170, also fast 90 %, bei der *Longirostris-Gruppe* von 126 zu 186, also ca. 50 %. Grenzen sind nirgends zu ziehen.

B. schwankt noch mehr; im Vierwaldstättersee von 18 bis 33; innerhalb der grossen Bosminen von 18 zu 50, bei den kleinen von 70 zu 100, in jeder Colonie um etwa 40 %. Die Gebiete der einzelnen Formen überdecken sich überall. (Siehe Tabellen, p. 565, 566 und 594.)

Dorsalcontour.

Die verschiedenen Formen des vordern Kopfcontours hängen von mehreren Factoren ab. Hauptsächlich bei den langschnäbligen Bosminen kann er vor dem Auge deutlich vorgewölbt sein, so dass dorsal und ventral von dieser Kuppe eine — wenn auch sehr seichte — Einbuchtung entsteht. Bei den meisten Formen dagegen ist dies nicht der Fall; die Curve ist nur vor dem Auge etwas stärker gebogen als in den benachbarten Partien; oder endlich fällt auch dieser Unterschied weg. Dann kann trotzdem ähnliche Bildung entstehen, wenn das Rostrum kurz und dick bleibt und sich scharf von dem schlanken Antennenstiel absetzt. Ein Beispiel ist die Bosmine von Arosa (Taf. 20, Fig. 6), das andere Extrem würde die Frühlingsform aus dem Genfersee repräsentieren (Taf. 20, Fig. 3).

Wir haben schon auf die durch diese Vorwölbung bedingte Concavität dorsal von derselben hingewiesen. Eine andere, ausgedehntere entsteht noch mehr nach hinten vor der Rückenwölbung, wo diese — besonders in der *Coregoni-Gruppe* — eine gewisse Ausbildung erfährt.

Wir treten jedoch hier in das Gebiet des Contours ein, das je nach dem Alter der Individuen höchst variabel ist. Die Wölbung des Schalenrückens nimmt im Allgemeinen mit dem Alter immer mehr zu; auch die alten Weibchen unterscheiden sich von den jüngern Eier tragenden. Damit wird meist die Concavität oder Verflachung vor derselben deutlicher, diejenige hinter derselben, vor der hintern Schalenecke aber verschwindet.

Wir sehen also, dass die Formverhältnisse des Schalenrückens nur mit grosser Vorsicht als Speciescharacteristica gebraucht werden dürfen. Immerhin mögen sich bei längerer Beobachtung für einzelne Colonien Mitteltypen und Variationsextreme aufstellen lassen.

Von der Art der Wölbung des hintern Teils des Schalenrückens hängt natürlich die Ausbildung der dorsal-hintern Ecke vollständig ab. Es gilt für sie daher dasselbe.

Mucro.

Der Mucro ist sehr verschieden stark ausgebildet. Er variirt auch innerhalb der einzelnen Colonien und — wie schon öfters hervorgehoben — während des individuellen Lebens. Bei den Jungen ist er oft relativ viel länger als bei den Erwachsenen (Walensee, Arosa, L. de Tanay). Innerhalb der *Longirostris-Gruppe* haben verschiedene Forscher in einer Colonie — so STINGELIN im Allschwylerweiher — vollständige Reihen von fast mucrolosen Formen *(cornuta)* zu langbedornten beobachtet. Fassen wir die Gruppen *Longispina-bohemica* und *Coregoni* zusammen, so finden wir auch hier eine lückenlose Reihe von dem einen Extrem, *B. longispina* Leydig (in Skandinavien scheinen sich freilich noch abenteuerlichere Formen zu finden, wie *B. elegans)* bis zu der absolut mucrolosen *B. coregoni* Baird. Für die einzelnen Colonien giebt Minimum, Mittel und Maximum ein gutes Characteristicum; doch überdecken sich, wie die Tabelle zeigt, die Variationsgrenzen überall, so dass nirgends eine feste Grenzlinie kann gezogen werden. (Siehe p. 571 u. 595.)

Fast absolut parallel mit der Länge des Mucro geht die Ausrüstung seines ventral-vordern Randes mit Kerben oder kleinen Zähnen. Kurze Mucronen zeigen gar keine solchen, lange bis vier. Innerhalb derselben Colonie scheint übrigens die Zahl dieser Incisuren noch mehr zu schwanken als die Länge des Mucro.

Eine dritte Eigentümlichkeit des Schalendorns ist seine Richtung. Der Grund desselben, und so alle kurzen Mucronen in ihrer Gesamtheit, bilden einen Winkel von etwa 45 ° zur Längsachse des Tieres, also auch zum hintern Schalenrand. Die äussere Partie biegt sich wohl bei allen längern Mucronen mehr oder weniger

deutlich nach hinten. Die äusserste Spitze kann sich dann, wie bei *B. elegans*, wieder etwas ventralwärts biegen. Die Stellung des Mucros ist wohl für einige Colonien (Neuchâtel) charakteristisch, doch ermöglicht sie, wegen der individuellen Variation keine scharfe Abtrennung.

Die Biegung des hintern Schalenrandes hängt direct von der Ausbildung des Mucro ab.

Ventralcontour.

Die nahe der ventral-hintern Ecke innerhalb des Schalenrandes stehende Borste ist für die Bosminen charakteristisch. Sie scheint höchstens bei denen der *Longirostris-Gruppe* relativ etwas mächtiger ausgebildet zu sein, als bei den andern.

In verschiedener Deutlichkeit ist dagegen der ihrer Insertion entsprechende Vorsprung des Schalenrandes ausgeprägt, welcher nach vorn zu die oft erwähnte Bucht begrenzt. Er kommt bei grossen und kleinen Bosminen vor. Vollständiges Fehlen constatirte ich nur bei Formen mit ganz winzigem Mucro. Überhaupt hängt seine Ausbildung mit der des Mucro zusammen. Übrigens schwanken auch hierin die Tiere einer Colonie bedeutend.

Der übrige Schalenrand bietet keine Besonderheiten.

Fornix.

Der Bau der Schale in der Umgebung der Insertion der Ruderantenne ist innerhalb des ganzen Genus äusserst constant. Am Hinterrand des Rostrum markirt sich die starke, den Antennenstamm bergende Einsenkung durch eine stärkere Chitinleiste: diese verläuft von der Rostrumspitze dorsalwärts, biegt dann um etwa 90° nach hinten und tritt hart an den Fornixrand, mit dem sie sich ungefähr bei der hintern Ecke des Fornix vereinigt. Hier biegt sich in scharfer Knickung der Rand wieder in die ventro-

dorsale Richtung, um sich bald mit dem in gleicher Richtung verlaufenden vordern Schalenrand zu vereinigen.

Verfolgen wir nun den Fornixrand von der Trennungsstelle von dieser Linie an in umgekehrter Richtung. Er verläuft hier über die Antennaeinsertion ungefähr parallel zur Längsachse des Tieres. Wie die erste Linie, biegt er sich ventralwärts und wird zu einer Chitinleiste, ähnlich wie die der Schalenskulptur, nur stärker. Diese Leiste verläuft nun, bei allen grossen Bosminen, in fast gerader Linie zur Rostrumspitze, bei denen der Longirostrisgruppe dagegen biegt sie sich, wie schon Seite 584 beschrieben, noch mehr nach hinten unter den Antennenstamm, um sich in ein Skulpturnetz aufzulösen.

Die Richtungsverhältnisse werden an minim gedrückten Präparaten leicht verschoben und verändert. Sie dürfen daher nur an offenen oder ohne jeden Druck und Schub verschlossenen Präparaten untersucht werden. Manche Bilder erweisen sich als durch solche Fehler gefälscht (so wohl auch STINGELINS Figur seiner Titiseeform, die ich auf Taf. 20, Fig. 27 korrigiere).

Die Schalenskulptur.

Wir sehen zum Vornherein ab von der Punktierung, die von senkrecht zur Oberfläche der Schale unter der Cuticula verlaufenden Querbrücken gebildet wird. Die eigentliche Schalenskulptur besteht aus kleinen leistenförmigen Cuticulaverdickungen, die bei allen Bosminen nach einem einheitlichen Grundplane verteilt sind. Die Leisten können sehr verschieden stark entwickelt sein: oft sind sie sehr deutlich, oft aber — besonders an bestimmten Schalenpartien — werden sie so schwach, dass wir sie nicht mehr beobachten können, verschwinden vielleicht sogar völlig. Solche Unterschiede finden sich sehr oft bei den Exemplaren einer und derselben Kolonie, obschon für die verschiedenen Kolonien oft gewisse Mittelwerte charakteristisch

sind. Wir dürfen also das Vorhandensein oder Fehlen einer deutlichen Schalenskulptur nicht als Species trennendes Characteristicum benützen, wie es hauptsächlich SCHÖDLER versucht hat.

Die Leisten sind nun als parallele Längszüge entwickelt, mit verbindenden Querbrücken. Werden diese Querleisten stärker, so beeinflussen sie die Längslinien, sodass diese an der Ansatzstelle gebrochen werden. Es entsteht so ein Netz, ähnlich dem der Streben eines gotischen Gewölbes, nach mechanischen Gesetzen angeordnet. Werden endlich die Querbälkchen ganz ebenso stark wie die Längsleisten, so entsteht, wo das Netz sich ungehindert entwickeln kann, ein System von regelmässigen Sechsecken, an anderen Stellen auch Fünfecke, Rhomben und Dreiecke.

Bei vielen Bosminen können wir an einem Individuum die vollständige Reihe von der reinen Streifung mit seltenen, schwachen Querbrücken bis zur regelmässigsten Hexagonzeichnung beobachten; bei andern herrscht mehr die eine vor, bei noch andern die andere. Aber überall sind es dieselben Körperteile, die grössere Tendenz zur Hexangulation, und dieselben, die solche zu bestimmt gerichteter Längsstreifenbildung zeigen.

Ich habe die Richtung und Stärke der Streifung (oder Bildung gestreckter Polygone) in ein schematisches Bild zusammengestellt (Taf. 19, Fig. 21). Es wäre das Bild einer rein längsgestreiften Bosmine, wenn eine solche existierte. Es gilt aber, wenn wir die Streifen nur als Längsrichtung längsgestreckter Polygone auffassen, für alle bisher genau beobachteten Bosminen.

Wir sehen, dass die Streifung beinahe überall dem Schalencontour folgt. Sie beginnt in ihrer stärksten Ausbildung etwas hinter der Schnabelspitze, an der Ansatzstelle der ersten Antenne, mit 9—11 Längsleisten. Da sich die Schalenfläche des Kopfes dorsalwärts verbreitert und die Leistchen ungefähr den-

selben Abstand behalten, treten zwischen ihnen nach Bedürfnis neue auf. So zählen wir hinter dem Auge schon 11—14, in der Gegend des Fornix über 15. Am Fornix folgen die zwei ventralsten Streifen immer dem Contour, die zwei nächsten verteilen sich in charakteristischer Weise über seine dreieckige Fläche. Alle ventralen Längsstreifen laufen im Vereinigungspunkt von Fornixcontour und vorderm Schalenrand zusammen.

Auf die Schalenklappen setzt sich die Streifung in der dorsalen Partie fast oder ganz ununterbrochen fort: in den flachern mittleren Teilen dagegen wird sie so undeutlich, dass ich sie nirgends ganz deutlich beobachten konnte. Oft wurde sie an dieser Stelle unrichtig ergänzt (so auf drei Zeichnungen STINGELINS). Der vordere Teil der Schalenklappen zeigt ein merkwürdiges Verhalten: die ventralste Leiste trennt sich hier vom Schalenrand und lässt zwischen sich und demselben ein Feld frei, das entweder gar nicht oder mit regelmässigen Hexagonen skulptirt ist. Zwischen diesem Feld und dem dorsalsten, dem Contour folgenden Streifen strahlen nun die Leisten fächerartig aus. Ihr Anschluss an die des Kopfes ist freilich grossenteils hypothetisch. Die dorsalen folgen dem Contour bis zum Grunde des Mucro, die ventralen teilweise — so weit sie nicht vorher auslaufen — dem ventralen bis ebendorthin; die mittlern verschwinden früher. So laufen alle in der Nähe des Mucrogrundes zusammen, wo ein unregelmässiges Netzwerk entsteht.

Nun ist freilich bisher noch keine Bosmine beobachtet worden, bei der sich die Streifung so weit ausdehnte, sie geht vielmehr immer auf grössern oder kleinern Schalenpartien in gestreckte Felderung oder in solche ohne einseitige Längenentwicklung über.

Am Kopfe in der Nähe des Rostrum zeigt sich an der Dorsalseite wohl bei allen Bosminen ausser der *Longirostris*gruppe reine Streifung mit seltenen und schwachen Queranastomosen. Nur

bei der Longirostris-Gruppe ist die Streckungstendenz so schwach, dass es auch hier nur zur Bildung von gestreckten Polygonen kommt. Auf den hintern, dorsalen Kopfpartie entwickelt sich auch bei der *Coregoni-* und teilweise sogar der *Longispina-bohemica-Gruppe* lang gestreckte polygonale Zeichnung. Bei allen Bosminen finden wir in der Nähe des Fornix und an der ventralen Seite des Rostrum Felder, freilich hier mehr Vier- und Dreiecke mit prægnanter hervortretenden Längsleisten.

Auf den Schalenklappen finden wir Streifung nahe dem dorsalen, und nahe dem vordern ventralen Contour bei der *Longispina-Gruppe*, und im erstern Gebiet auch noch bei den *B. bohemica* nahestehenden Formen. Bei den übrigen Bosminen handelt es sich auch hier nur um gestreckte Polygone. In der Mitte der Schalenklappen finden sich fast überall — wo überhaupt Skulptur wahrnehmbar ist, — deutlich bis kaum mehr gestreckte Felderung. In den ventralen und hintern Schalenpartien lässt sich sehr oft keine deutliche Streckungstendenz mehr constatieren. Wo sich die hier hypothetischen Längsrichtungen convergirend treffen, entsteht, wie schon gesagt, unregelmässiges Netzwerk.

Nachdem wir den allgemeinen Plan dieser Skulptur festgestellt haben, müssen wir die Frage beantworten, ob dieselbe im Speciellen systematisch zu verwenden sei. Dies wird dadurch sehr erschwert, dass die Skulptur oft auf grossen Partien nicht sichtbar ist — auch dies, wie erwähnt, ein nicht constantes Merkmal.

Absolute Constanz der Skulptur innerhalb einer Colonie ist bei der Variabilität der Form nicht zu erwarten. Ich habe sie auch nicht constatiren können. Auch sind, wie eine Vergleichung der Abbildungen zeigt, die Unterschiede zwischen den einzelnen Formen gering. Finden wir z. B. am vordern ventralen Rand der

Schalen im Boden- und Bielersee etwa zwei Polygonreihen, worauf Streifen folgen, so sind es im Neuenburgersee schon 3 bis 5, im Genfersee um 5, im Zugersee noch mehr, bis im Vierwaldstättersee die ganze Schalenecke mit Polygonen gefüllt und die Streifung verschwunden ist. Solche Beispiele liessen sich für andere Schalenteile in grosser Menge anführen.

Es ist zuzugeben, dass die vorherrschende Ausbildung der Schalenskulptur zur Characteristik einer Colonie dienen kann, um Species zu trennen, kann sie aber nicht genügen.

Erste Antenne.

Die Tastantenne des Weibchens liefert verschiedene Characteristica: die Länge ihrer beiden Teile, Stiel und Endteil; den Grad der Rückbiegung, messbar an der Projection der Spitze auf die Längsachse des Tieres; die Zahl der Knötchenreihen (Incisuren); die Ausbildung des dreieckigen Schildchens über der Insertion der Sinneshaare. Für die ersten drei stelle ich die Maasse, Maxima, Mittel und Minima der verschiedenen Colonien für grosse und kleine Bosminen zusammen. Sie werden am besten zeigen, ob mit Hilfe dieser Proportionen Grenzen zu ziehen sind. Eine ähnliche kleine Zusammenstellung mag statt vieler Worte für die Incisurenzahl des Endteils genügen und für das dreieckige Schildchen eine Reihe von Abbildungen (Taf. 20, Fig. 11-26). Bei der Untersuchung des letztern ist grosse Vorsicht nötig, da dasselbe Schildchen genau von der Seite, etwas von vorn oder von hinten betrachtet, recht verschiedene Bilder liefern kann. Ich habe die Zeichnungen möglichst genau von der Seite genommen, ob es überall ganz gelungen ist, kann ich nicht entscheiden. Die Bilder sind übrigens grossenteils zufällig herausgegriffen. Nur bei wenigen, wie der Genfer- und Vierwaldstättersee-Bosmine, habe ich aus einer Anzahl von Zeichnungen, die nicht genau übereinstimmten, die Mittelform ausgewählt.

Es muss auffallen, dass bei den grossen Bosminen die verschiedenen ziemlich lückenlosen Reihen, welche sich nach den Characteristicis der 1. Antenne zusammenstellen lassen, bis zu einem gewissen Grade übereinstimmen, besonders die nach der Antennenlänge und dem dreieckigen Schildchen. Die Gruppen mit kurzen Antennen haben kurze stumpfe Schildchen mit starkem hinterm Vorsprung, die *Bohemica-Gruppe* (mit ziemlich langen Tastantennen) besitzt lange, spitze, die *Coregoni-Gruppe* endlich (mit den längsten Antennen) wieder viel kleinere Schildchen. Doch überall Übergänge! Die Zahl der Incisuren ist im Ganzen eine Funktion der Länge des Endteils, doch machen hauptsächlich die Formen aus Walen- und Sempachersee Ausnahmen, da bei ihnen viele Knötchenreihen auf einen verhältnismässig kurzen Endteil zusammengedrängt sind.

Die Form der Antennen von vorn oder ventral betrachtet, hängt wohl auch mit der Länge zusammen, ähnlich wie die Form des Mucro mit der Länge desselben. Kürzere Antennen divergieren nämlich deutlich, mittlere wenigstens am Endteil nicht mehr so stark, die sehr langen, wie die aus dem Engadin und aus Pfäffiker- und Baldeggersee, konvergieren mit den Spitzen etwas, bei skandinavischen Formen mit noch längerer Tastantenne ist dies noch deutlicher ausgeprägt.

Bei den kleinen Bosminen der *Longirostris-Gruppe* haben ähnliche Reihen schon STINGELIN, WELTNER und STENROOS beobachtet, was Länge und Biegung (bei *cornuta* hakenförmige Krümmung) und wohl auch Incisurenzahl der Tastantenne anbetrifft. Die Form des dreieckigen Schildchens scheint in dieser Gruppe konstanter zu sein (siehe Taf. 21, Fig. 2).

Abnorme Tastantennen.

Hier ist noch der Ort von Missbildungen zu sprechen, die ich an Bosminen des Vierwaldstätter-, Titi-, Sempachersees und des

Wenigerweihers beobachtet habe. Dass es solche waren, und nicht Formen anderer Species, beweist der Umstand, dass in der Mehrzahl der Fälle nur die eine Tastantenne das abweichende Verhalten zeigte, die andere aber das gewöhnliche. In allen Fällen handelte es sich um Verkürzung des Endteils und starke Reduktion der Zahl seiner Incisuren.

Ich beschreibe zuerst den im Vierwaldstättersee am 17. Juli 97, also zur Zeit des Rückganges der Bosminen, beobachteten Fall. Hier waren beide Tastantennen verkümmert. A + B maass 135, also auch das Rostrum war bedeutend kürzer als gewöhnlich. C + D maass 325, die Projektion der Antenne 295. Die Zahl der Knötchenreihen am Endteil betrug nur 5, und zwar bewies die Unregelmässigkeit der Distanzen deutlich, dass das ganze eine Abnormität war. (Tafel 20, Fig. 30.)

Im Material vom 7. Juli aus dem Titisee fand sich ein Exemplar, bei dem das Rostrum und die eine Tastantenne ganz normal war; sie maass: C. = 105, D. = 350, und trug 14 Incisuren, die andere dagegen war bedeutend verkürzt und wies nur 7 Knötchenreihen auf. Die Zahl von 14 Incisuren an der längern Tastantenne mag auch etwas abnormal sein, da der häufigste Befund 17 ist.

Ganz ähnlich verhielt sich das Exemplar aus dem Sempachersee: Rostrum und Antennenstiel normal, der Endteil der einen Antenne höchstens ganz wenig, der der andern (rechten) stark verkürzt. Die Incisurenzahl war hier von 20 auf 13 am linken, auf 6 am rechten Endteil vermindert. Auch hier beobachteten wir ganz unregelmässige Distanzen zwischen den Knötchenreihen. Ich stelle die Maasse zusammen:

	ABNORMAL		NORMAL		
	links	rechts	Minimum	Mittel	Maximum
A + B. . .	157		145	163	178
C.	83		81	86	96
D.	315	247	312	332	363
Incisurenzahl	13	6	18	20	22

Dasselbe beobachtete ich endlich an einer zur *Longirostris-Gruppe* gehörenden Bosmine aus dem Wenigerweiher: hier war die eine Tastantenne weniger, die andere bedeutend mehr verkürzt, die Inzisurenzahl betrug 6 und 10, gegenüber dem normalen Verhalten 11—12.

Die Ähnlichkeit aller dieser Anomalien berechtigt uns zu der Vermutung, diese seien nicht ganz zufällig, wir haben es vielmehr hier mit einem Rückschlag zu thun. Auffällig ist jedenfalls, dass die verkrüppelten Tastantennen aller dieser Formen in Länge und Incisurenzahl ziemlich genau mit denen der Formen übereinstimmen, die die kürzesten Antennen aufweisen, bei den grossen Bosminen mit der typischen *B. longispina* Leydig. Wir müssten dann auch für die *Longirostris-Gruppe* eine Stammform mit kurzer Tastantenne annehmen.

Zweite Antenne.

Die Ruderantenne ist, — wie schon früher hervorgehoben, — überall fast genau gleich gebaut. Bei der Feststellung der Länge hat man sich, wie bei vielen andern Cladoceren vor Täuschungen wegen verschiedenen Streckungszustandes der Coxalarticulation sehr in Acht zu nehmen. Eine Vergleichung meiner grösstenteils auf gleiche Körperlänge reduzierten Abbildungen wird die Constanz der Längenverhältnisse am besten erweisen. Bei der Vergleichung der Ruderantennenlänge mit der des Rostrum und des Tastantennenstiels, wie man sie in den meisten Diagnosen findet, beruht der Unterschied wohl immer auf der Längenvariation der letztern und nicht der Ruderantenne.

Beziehen wir die Länge der Ruderantenne dagegen auf die Körperlänge, so erhalten wir immer Zahlen, die sehr wenig von $^2/_7$ abweichen.

Auge.

Die Variabilität des Auges in Bezug auf seine Grösse illustriere ich wieder durch eine Tabelle. Sonst nahe verwandte Formen, wie die des Bodensees und des Bielersees, oder die des Walensees und des Zürichsees zeigen sehr grosse Verschiedenheiten. Am wichtigsten ist aber die ganz enorme Variation, die ich innerhalb der Colonie des Vierwaldstättersees im Laufe des Jahres beobachtet habe. Auch in der *Longirostris-Gruppe* konstatieren wir dieselbe Variabilität. Ich brauche nur an die Säckingerseeform STINGELINS und an die meinige zu erinnern.

Die übrigen Eigenschaften des Auges, wie Grösse und Zahl der Krystall-Linsen und auch die Lage derselben im Vergleich zu der Pigmentmasse sind überall dieselben.

Daher ist das Auge nur zur Charakteristik verschiedener Colonien, teilweise sogar nur zu der verschiedener temporaler Formen (Saisonvarietäten) innerhalb derselben zu verwenden.

Abdomen und Postabdomen.

Der Dorsalrand des Abdomens trägt bei allen unsren Bosminen vor den Setae abdominales einige Querreihen von Börstchen oder Haaren.

Die Setae abdominales zeigen ebenfalls keine wahrnehmbare Variation.

Auch das Postabdomen hat eine sehr constante Form. Die Börstchenreihen an seiner hintern dorsalen Ecke wechseln, wie es scheint individuell von 2 bis 3, vielleicht auch 4, bei allen Gruppen gleich. Systematisch sind sie daher nicht zu brauchen. Ebensowenig die schwer zu beobachtenden Grüppchen ganz feiner und kurzer Haare, die über das ganze Postabdomen zerstreut sind.

Die Grössenverhältnisse von Endkralle und Krallenträger sind überall ungefähr dieselben.

Die characteristischen Biegungs- und Bewehrungsverhältnisse wurden schon früher beschrieben. Wir kennen danach zwei Formen (siehe p. 517 und p. 578):

1) *Longirostrisgruppe* (unsrer Gegend, ob überall, ist noch zu constatieren): Kralle an zwei Stellen besonders stark gebogen. Bewehrung proximal (Ende des Krallenträgers und Grund der Kralle) mit schief stehenden langen feinen Borsten, distal (Kralle zwischen erster und zweiter Biegung) mit c. 10 senkrecht stehenden Zähnchen.

2) *Longispina- bohemica-* und *Coregoni-Gruppe*: Kralle gleichmässiger gebogen. Bewehrung: Krallenträger mit Gruppe minimer Härchen, Kralle am Grund (und Ende des Krallenträgers) mit 6-8 stärkern etwas schiefstehenden Zähnchen, distal endlich Strichelung.

Diese beiden Formen sind bei unsren Bosminen constant, lassen sich also nur zur Trennung des Genus in zwei Abteilungen benützen. Ausserdem fehlen uns zuverlässige Angaben in der Literatur über diese Charactere in verhängnisvollem Grade.

Männchen.

Trotzdem ich — ich darf wohl sagen — Tausende von Bosminen gesehen habe, ist mir bisher nie ein Männchen zu Gesichte gekommen. Es ist dies ein weiterer Beweis für ihre Seltenheit. Freilich mögen sie in der *Longirostris-Gruppe* etwas häufiger vorkommen, als bei den übrigen. Auch könnte im Norden Europas das Verhältnis der beiden Geschlechter ein etwas anderes sein, als bei uns.

Wenn uns nun Unterschiede der Männchen auch eventuell zur Trennung der Bosminen helfen könnten, so sind sie, der Seltenheit der Männchen wegen, doch jedenfalls nicht praktisch

zu verwenden. Wir besitzen übrigens bisher so wenig und grossenteils so unzuverlässiges Material aus der Literatur, dass einstweilen kaum Resultate zu erwarten sind.

Kurze Notizen oder Zeichnungen von Männchen finden sich

bei SCHÖDLER (66) von *B. cornuta*
» » » » » *longirostris*
» NORMAN a. BRADY (67) von *B. longispina* [1]
» P.-E. MÜLLER 68 von *B. cornuta*
» » » » » *longirostris*
» » » » » *diaphana*
» LILLJEBORG (ZACHARIAS 87) von *B. crassicornis*,
» » » » » *coregoni r. humilis*
» » (SARS 91) von *B. brevispina*
» STENROOS 95 von *B. brevispina* Lillj.
» » » » » *brevirostris* P. E. M.
» STINGELIN 95 » » *pellucida* St.

Einzelne Autoren unterscheiden die Männchen von *B. longirostris* und von *B. cornuta* auf verschiedene Weisen. Die Angaben der Autoren stimmen aber absolut nicht miteinander überein. Ob das « Männchen » von *B. longirostris* P.-E. MÜLLERS überhaupt ein Männchen war ist fraglich. Auch die Constanz des Merkmals von SCHÖDLER, der starken Concavität am dorsalen Postabdominalrand muss noch constatiert werden. Eine schwächere Concavität an jener Stelle findet sich auch bei den andern Formen.

Mit den ganz spärlichen Angaben von Männchen grosser Bosminen ist noch weniger auszurichten. Das von *B. coregoni* v. *humilis* soll mit dem von *B. diaphana* übereinstimmen. Die von *B. diaphana* Müller und *longispina* N. a. B. zeigen dieselben Verschiedenheiten in Antennenlänge und Mucrolänge wie ihre Weibchen, nur viel weniger stark ausgeprägt. Würden wir die

[1] Bei DADAY 88 reproduciert.

Männchen aller Zwischenformen kennen, wie bei den Weibchen, so würde wohl auch dieser Unterschied fallen. Da wir nicht den 10. Teil von Formen bei den Männchen kennen, wie bei den Weibchen, ist es ganz begreiflich, dass uns die Zwischenformen einstweilen fehlen.

Systematik der Schweizer Bosminen.

Nachdem wir nun die Charaktere der uns bekannten Schweizer Bosminen und der übrigen Formen, soweit wir sie berücksichtigen müssen, kennen gelernt haben, können wir denselben ihre Stellung im System anweisen, wie sie unsern jetzigen Kenntnissen entspricht.

Es ist schon mehrmals auf die scharfe Grenze hingewiesen worden, die die *Longirostris*-*Gruppe* von den übrigen aus unserm Gebiet bekannten Formen trennt.

Aus den schon angegebenen Gründen schliessen wir uns der Ansicht von HARTWIG und STENROOS an und betrachten alle bisher beschriebenen Formen, welche zur *Longirostris-Gruppe* gehören, auch als Glieder einer einzigen Art. (S. p. 572 ff.)

Wir erhalten so folgende Diagnose für

Bosmina longirostris O. F. Müll.

Bewehrung der Endkralle wie Seite 578 und kürzer S. 615 beschrieben und Tafel 20, Figur 29 abgebildet. Rostrum verlängert, mindestens $^1/_5$ Körperlänge (Distanz Augencentrum — Schnabelspitze). Stirnborste von der Schnabelspitze entfernt ($B > {}^1/_2 A_1$). Körperlänge nicht über 550 μ. Schalenskulptur zeigt auch an der vordern Rostrumfläche keine reine Streifung. Fornixcontour geht als Skulpturstreifen nicht zum Rostrum.

Alle andern Arten der Gruppe (siehe S. 572) müssen in diese älteste Art einbezogen werden, wofern sich nicht bei einzelnen

die bis jetzt fast nirgends gut beschriebene Bewehrung der Endkralle als abweichend herausstellen sollte. Alle unterscheiden sich nur durch die mannigfache lückenlose Reihen bildenden, höchst variablen Charactere. Wegen der weitgehenden temporalen Variation können wir nicht einmal von einigermassen festen Varietäten reden, denn es sind bisher nur sehr wenige Colonien während längerer Zeit beobachtet worden. So die schon erwähnte STINGELIN'sche Form aus dem Allschwyler-Weiher bei Basel *(longirostris-cornuta)* und die durch STENROOS bekannt gewordene Form des Nurmijärvi *(forma vernalis-cornuta-litoralis* Str.). Die Form des Säckingersees wagen wir trotz dreimaliger Beobachtung noch nicht zu den genügend bekannten zu rechnen.

Es sind also bis jetzt fast nur einzelne aus dem grossen Chaos von Local- und Temporal-Variationen herausgegriffene Formen bekannt. Einige derselben sind in der Literatur oft genannt und auch einigermaassen gut characterisiert. Diese dürfen wir als « Formæ » behalten.

Als

Forma typica

können wir wohl, wie schon erwähnt, eine der des Lowerzersees ähnliche Bosmine ansehen. Doch ist nicht nur die Beschreibung O. F. MÜLLERS, sondern auch die mit einiger Wahrscheinlichkeit dasselbe Tier betreffende P. E. MÜLLERS viel zu mangelhaft.

Besser characterisirt ist die

Forma cornuta Jurine.

Ihr Hauptmerkmal ist die hackenartig gebogene Tastantenne, deren Spitze etwas dorsalwärts gerichtet ist. Diese Form der Tastantenne mit etwa 8 Incisuren am Endteil scheint an sehr vielen Localitäten, besonders im Sommer an den Colonien der *Longirostris-Gruppe* aufzutreten. Auch die übrigen Charactere

scheinen teilweise dieselben zu sein. Dies ergiebt wenigstens die Zusammenstellung der Maasse, die wir aus den verschiedenen Fundorten besitzen. Es sind dies diejenigen SCHÖDLERs aus der Umgebung Berlins (Sch. 66, p. 49), die von STENROOS (98) an Augustexemplaren des Nurmijärvi und die meinen aus dem Lac de Tanay, ebenfalls vom August. Aus diesen lässt sich folgendes zusammenstellen:

	BERLIN N. SCHÖDLER	NURMIJARVI N. STENROOS	LAC DE TANAY Min.	Mitt.	Max.
Schalenhöhe	800—820	743—855	710	751	784
Auge		113—132	94	101	108
C + D	275—310	299—340	324	356	402
Mucro	64	50— 87	50	65	74

Danach scheint auch die Körperhöhe, die Länge der Tastantenne (meine grössern Ziffern können davon herrühren, dass ich nicht in gerader Linie von Grund zu Spitze gemessen habe) und die Grösse des Mucro bei den *Cornuta-Formen* gewisse characteristische Maasse zu haben. Die Grösse des Auges dagegen ist recht verschieden.

Wir müssen nochmals betonen, dass *Forma cornuta* nur eine Saisonvarietät ist, in der vielleicht nirgends eine Colonie während ihrer ganzen Lebensdauer auftritt.

Forma curvirostris Fischer.

Die Tastantenne gleicht der von *f. cornuta* Jur., characteristisch ist das vollständige Fehlen eines Mucro. Statt dessen zeichnet Fischer nur eine scharfe Ecke. Sollten sich cornuta-ähnliche Formen ohne Mucro wiederfinden, so müssten sie als *forma curvirostris* Fisch. bezeichnet werden.

Forma longicornis Schödler.

ist eine verhältnismässig gut beschriebene Form, deren Haupteigentümlichkeit der ziemlich lange (nach SCHÖDLER [66] 200 auf 1000 Gesamtlänge, nach Messung nach meiner Methode an SCHÖDLERS Zeichnung nur 143), schräg ventralwärts gerichtete, nicht nach hinten gebogene Mucro darstellt. Tiere mit ähnlichen, doch nicht ganz so langen Mucronen fand ich im Säckingersee, STINGELIN wohl auch im Mauen- und Jouxsee. Dass aber bei uns *Longirostris-Formen* mit so langer Tastantenne (C + D = 750, Projection = circa 600) vorkommen, möchte ich einstweilen bezweifeln. SCHÖDLER hat die Art bekanntlich nach einem einzigen Exemplar aufgestellt. Es wäre deshalb verdienstvoll, zu versuchen, ähnliche Formen im Winter in der Spree wiederzufinden und genau zu messen.

Forma lævis Leydig.

Die Undeutlichkeit der Schalenskulptur dürfen wir nicht einmal als Characteristicum einer Varietät unterster Ordnung anerkennen, denn sie wechselt individuell, ja — was noch misslicher ist — je nach der Art der Untersuchung, besonders bei den kleinen Bosminen. Ein besseres Merkmal ist der sehr ausgesprochene nach hinten und sogar dorsalwärts gebogene Mucro und die lange, gleichmässig nach hinten gebogene, concentrisch mit dem vordern Schalenrand verlaufende Tastantenne. In diesen Beziehungen gleicht ihr in auffallendem Maasse die pelagische Bosmine des Hallwylersees.

Den Namen

Forma pelagica Stingelin

könnten wir für Bosminen mit langer, sehr wenig nach hinten gebogener Tastantenne reserviren, selbstverständlich auch nur für Saisonformen. Eine

Forma japonica Poppe u. Richard

würde keine andern Eigentümlichkeiten aufweisen als die grosse Zahl von Incisuren am Endteil der Tastantenne: 15. Dieselbe Ziffer kommt übrigens auch im Rothsee vor. Die *B. japonica* Poppe und Richard unterscheidet sich sonst in nichts von der gewöhnlichen *B. longirostris*.

B. minima Imhof ist — wie schon HARTWIG vermutet — nichts anderes als eine durch die geringe Grösse ausgezeichnete *B. longirostris*. Die häufigere Form des Wenigerweihers wäre beinahe hieher zu rechnen.

B. stahlmanni Weltner ist eine ganz gewöhnliche, durch gar nichts ausgezeichnete *B. longirostris*.

Auf alle ungenauen und unrichtigen Identificationen einzugehen, würde uns zu weit führen, da wir nur feststellen wollten, was bis jetzt an einigermassen gut definirten Formen vorhanden ist. Das angeführte wird zum Verständnis der ältern Angaben und auch zur vorläufigen Einordnung neuer Formen genügen.

Was wir zur bessern Erkenntnis dieser Species nötig haben, ist die Beobachtung weiterer Colonien während längerer Zeit, wie sie uns STEUER versprochen hat, verbunden mit genauen Messungen.

Da wir nur weitere einzelne Formen, keine Beobachtungsreihen liefern können, so verzichten wir auf die Aufstellung neuer Formæ. Wir stellen nur noch einmal zusammen, mit welchen schon beschriebenen unsre Exemplare am ehesten übereinstimmen.

Fundort	Datum (Monat)	Form
Lowerzersee	2	nahe der f. typica.
Lungernsee	9	Zwischenformen f. typica — f. lævis.
Sarnersee	9	
Hallwylersee	9	nahe der f. lævis.
Rothsee	2	nahe der f. japonica.
Mauensee	div.	Zwischenf. zw. f. typica und longicornis.
Lac de Joux	?	f. longicornis? n. Stingelin.
Säckingersee	?	f. pelagica n. Stingelin.
—	4	teilw. f. longicornis, teilw. näher typica od. pelagica.
Wenigerweiher	9	nahe f. minima, einzelne nähere f. typica.
Moosseedorfsee	7	Zw. f. longirostris — cornuta.
Lac des Brenets	8	f. cornuta.
Lac de Tanay	8	

Zur Vergleichung der mannigfachen Formen der Gruppen von *Longispina-bohemica* und *Coregoni* benützen wir die für diese zusammengestellten Tabellen der Variationsgebiete (Seite 562 bis 571).

Beginnen wir mit der Coregonigruppe. Wir haben schon Seite 558 gezeigt, dass die Formen aus Baldegger- und Pfäffikersee zu *B. coregoni* müssen gerechnet werden, da sie zwischen BAIRDs (NORMANS und BRADYS) Typus und LILLJEBORGS var. *humilis* stehen. Da ein Kenner dieser hauptsächlich in Nordeuropa heimischen Formengruppe wie LILLJEBORG diese zu *B. coregoni* rechnet, dürfen wir den Zusammenhang zwischen dieser und dem Typus und somit auch zwischen Typus und unsren beiden Formen als erwiesen annehmen.

Um die Stellung der vielen Formen der *Longispina-bohemica-Gruppe* zu präcisieren, betrachten wir zuerst diese allein. Wir haben gesehen, dass sie in allen Characteren in einander über-

gehen, dass sich überall die Variationsgebiete der einzelnen Colonien überdecken. In Bezug auf Körperlänge, Schalenhöhe, Augengrösse, Dimensionen von Rostrum und Tastantenne, Projection der Antenne und Länge des Mucro genügt ein Blick auf die diesbezüglichen Tabellen. Bei der Grösse des Mucro finden wir zwischen 58 und 68 eine kleine Lücke. Doch werden durch diese die in jeder Beziehung sich äusserst nahe stehenden Bosminen der Bündner Hochalpen von einander getrennt: einerseits die St. Morizer und Silser, andrerseits die Silvaplaner und Aroser Bosmine. Wir dürfen diese Lücke füglich unbeachtet lassen. Betreffs der Einzelheiten des Körpercontours, des Mucro, und der Form des dreieckigen Schildchens an der Tastantenne brauche ich nur auf die Bilder hinzuweisen und Betreffs der Schalenskulptur auf die Ausführungen auf Seite 606 f.

Durch alles angeführte halten wir für erwiesen, dass alle Formen, die wir in die *Longispina-bohemica-Gruppe* gerechnet haben (inclusive *B. dolifusi*, die Comer-, Luganer- und Sempacher-Form), *durch ununterbrochene Reihen verbunden sind, also zu einer Art müssen gerechnet werden.*

Wir haben nun noch das Verhältnis dieser Gruppe zu der von *B. coregoni* zu untersuchen. Zu diesem Zwecke habe ich auch die Formen der *Coregoni-Gruppe*, soweit wir sie hier brauchen, in die Variationstabellen aufgenommen.

Die Formen der *Coregoni-Gruppe* haben zwar eine verhältnismässig geringe Körperlänge, doch unterscheiden sie sich darin nicht wesentlich von den Bosminen des Bieler- und Luganersees und von denen der Graubündner Bergseen. Ja LILLJEBORGS var. *humilis* erreicht die Maximalgrösse mancher weiterer Formen.

Die grosse Schalenhöhe ist ein Hauptcharacteristicum der *Coregoni-Gruppe*. Doch finden wir bei vier Colonien der *Longispina-bohemica-Gruppe* Maxima zwischen 800 und 810; bei der Luganer-Bosmine steigt das Mittel auf 808, das Maximum auf 827; während die Zeichnung LILLJEBORGS für *humilis* 792 er-

giebt, die P. E. MÜLLERS für *diaphana* 850. Also auch hier verbindet die LILLJEBORG'sche Varietät beide Gruppen.

Die Schalenbreite mag bei den *Coregoni-Formen* im allgemeinen noch etwas geringer sein als bei den andern; doch kann der Unterschied nicht gross sein, da die Dicke der Baldeggerform wenigstens 235 beträgt, und die der Zürichsee-Bosmine, einer der stärksten der andern Gruppe, nicht viel über 260.

Das Rostrum ist zwar bei unsren *Coregoni-Formen* ganz bedeutend verlängert, doch finden wir dieselben Distanzen für A, wie bei der Pfäffiker-Bosmine auch bei der des Walen- und Untersees: dieselben für B, wie im Baldegger- auch im Zürich-, Walen- und Sempachersee.

Was den ganzen Schalencontour betrifft, brauchen wir nur auf unsre allgemeinen Ausführungen (p. 603) hinzuweisen. Im Übrigen dürfte ein Vergleich der Bilder der Luganer-, Sempacher- und Pfäffiker-Bosmine mit der von *humilis* genügen, um zu zeigen, dass die beiden letztern keinen Charakter gemeinsam haben, der den beiden erstern fehlt.

Derselbe äusserst stark verkürzte Mucro, wie bei *humilis* und der Baldegger *Coregoni*, finden wir auch im Sempachersee, dessen Form sich die des Ceresio und einige von den Bündner Bosminen unmittelbar anschliessen.

Auch die Ausbildung resp. Reduction der Bucht zwischen Mucro und Schalenborste ist im Baldegger- und im Sempachersee ziemlich genau auf derselben Stufe stehen geblieben.

Die Schalenskulptur ist, so weit sie beobachtet werden kann, bei der Form des Comersees fast genau dieselbe, wie bei denen der *Coregoni-Gruppe*.

Das Auge ist zwar bei der Baldegger-Bosmine sehr klein, doch kommen im Genfer- und Vierwaldstättersee ebensolche vor; ausserdem erreicht das der Form aus dem Pfäffikersee eine Grösse, wie sie auch bei manchen weitern Colonien der andern Gruppe vorkommt.

Der Stiel der Tastantenne ist bei unsren *Coregoni*-Formen verhältnismässig lang, doch nicht ungewöhnlich: er wird an Länge von solchen aus dem Genfer-, St. Morizer-, Silser- und Luganersee übertroffen. Die Form und Grösse des dreieckigen Schildchens ist, wie die Bilderreihe (Tafel 20) zeigt, keine wesentlich neue. Das Schildchen gleicht in jeder Beziehung dem der Neuenburger Bosmine.

Es bleibt uns von Characteren, die überhaupt zwischen der Gruppe von *Longispina-bohemica* und der von *Coregoni* variiren, nur noch die Länge und Incisurenzahl des Endteils und die Rückbiegung der Tastantenne.

Die letztere ist zwar bei vielen Gliedern der *Coregoni-Gruppe*, so auch bei den beiden Schweizer Formen ungewöhnlich gross. Hingegen ist sie bei der var. humilis nicht bedeutender, als bei manchen Bosminen der *Longispina-bohemica-Gruppe*. Die Ziffer 500 für die Projection der Antenne (wie bei *humilis*) kommt in sechs Colonien derselben vor.

Ebenso kommen Incisurenzahlen von 18 und 19 — den Minima in Baldegger- und Pfäffikersee — auch im Aegeri- und Silvaplanersee vor: 20 im Silsersee; im Sempachersee endlich dasselbe Maximum (22) wie im Pfäffikersee.

Die für *B. coregoni* charakteristische S-förmige Biegung der Tastantennen, von vorn-ventral betrachtet, die Convergenz der Spitzen, beobachtete ich nicht nur bei den Formen des Baldegger- und Pfäffikersees, sondern auch bei denen der Engadiner Hochseen.

Nur in Bezug auf die Länge des Endteils der Tastantenne können wir eine wirkliche *Lücke* zwischen der *Coregoni-Gruppe* einerseits und unsren übrigen grossen Bosminen andrerseits feststellen.

Wir müssen aber die *Wichtigkeit dieser Lücke* noch discutiren. Die Länge des Endteils schwankt innerhalb der meisten Colonien um etwa 20 % des Minimums, jedoch

im Baldeggersee	von 615-835,	also 35 %
» Vierwaldstättersee	» 255-370,	» 45 %
» Untersee	» 260-395,	» 52 %
» Genfersee	» 227-406,	» 79 %

In der ganzen Gruppe *Longispina-bohemica* von 227-466, also 105 % in der *Coregoni-Gruppe* von 565- mindestens 1250 (*intermedia* Poppe), also mindestens 121 %. Dagegen verschwindet die Differenz von 99 zwischen Maximum der *Longispina-bohemica* und Minimum der *Coregoni-Gruppe* beinahe. Sie beträgt 22 % der ersten, 17 % der zweiten Zahl, also nicht mehr als die Variationsweite einer einzigen, nicht besonders variablen Colonie. Besser noch lassen sich einfach die Differenzen vergleichen:

Gruppe.	*Weite der Variation.*
im Baldeggersee	220
» Viewaldstättersee	115
» Untersee	135
» Genfersee	179
» *Longispina-bohemica-Gruppe*	239
» *Coregoni-Gruppe*	mindestens 685
» Lücke zwischen beiden	99

Natürlich ist nicht anzunehmen, dass wir im Silsersee das Maximum beobachtet haben. Ebensowenig wird P.-E. Müller das Exemplar seiner *B. diaphana* mit der kürzesten Tastantenne gezeichnet haben. Es ist daher sicher, dass die Lücke bedeutend weniger als 100 beträgt. Also wird dieser einzige Unterschied noch weiter verkleinert. Überhaupt wird jedermann zugeben, dass die Silser, Luganer und Sempacher Bosminen in sehr vielen, wenn nicht allen Beziehungen der *B. coregoni* Baird viel näher stehen als der *B. longispina* Leydig oder auch der *B. bohemica* Hellich oder Stingelin.

Aus dem allem drängt sich uns — wir müssen gestehen, wider

unsren Willen, denn die so wohl charakterisierte *B. longispina* aufzugeben, fällt uns schwer, — der Schluss auf, dass auch die *Longispina-bohemica-Gruppe* mit der von *Coregoni* durch *Zwischenglieder so enge verbunden sind, dass sie* nach den jetzigen Anschauungen *in eine Art müssen vereinigt werden.* Diese erhält den Namen *B. coregoni* Baird, da durch die Nachuntersuchung von NORMAN and BRADY wenigstens sicher gestellt ist, dass die Bosmine des Lochmabben Castle Loch hieher gehört.

Wir stellen also folgende Diagnose auf:

Bosmina coregoni Baird.

Bewehrung der Endkralle wie Seite 517 und kürzer Seite 615 beschrieben und Tafel 20, Fig. 28 abgebildet. Rostrum kurz oder wenig verlängert, nie $^1/_5$ der Körperlänge (Distanz Augencentrum-Schnabelspitze). Stirnborste nahe der Schnabelspitze ($B < {}^1/_2\ A_1$). Grösse über 550 μ. Schalenskulptur besteht wenigstens an der vordern Rostrumfläche aus paralleler Streifung. Fornixcontour verläuft als Skulpturstreifen beinahe bis zur Rostrumspitze.

Eine Liste der schon in der Literatur vertretenen Formen zusammenzustellen, welche in diese Art müssen einbezogen werden, ist eine schwierige Aufgabe, die nur in ganz provisorischer Weise kann gelöst werden. Folgende gehören *sicher* zu *B. coregoni:*

B. longispina Leydig,
— — *r. macrospina* Stenroos,
— — *r. flexuosa* Sars,
B. bohemica Hellich,
— — Stingelin,
B. dollfusi Moniez,
B. longispina Norman and Brady, nach meinen Beobachtungen. —

B. coregoni r. humilis Lillj.
B. rotunda Schödler.
B. gibbera Schödler.
— — — *r. thersites* Poppe.
— — — *r. striata* Stenroos nach LILLJEBORG. —
B. diaphana P.-E. Müller.
B. lilljeborgi Sars.
— — — *r. bavarica* Imhof nach HARTWIG. —
B. berolinensis Imhof nach HARTWIGS Angaben.
B. elegans Lilljeborg nach STENROOS.
B. coregoni r. intermedia Stenroos nach STENROOS.
B. crassicornis Lilljeborg nach STENROOS.
B. coregoni r. gibbosa Sars nach SARS.
B. kessleri Nordqvist nach ULJANIN und LINKO.

Mit *sehr grosser Warscheinlichkeit* dürften bei Nachuntersuchung, Vervollständigung der Diagnosen und Beobachtung der Variation folgende weitere Formen zu *B. coregoni* müssen einbezogen werden:

B. lacustris Sars mit *r. procumbens* Sars.
B. maritima P.-E. Müller.
B. recticornis Nordqvist.
B. styriaca Imhof.
B. microptera Sars.

Ob *B. longispina* var. *ladogensis* Nordqv. hieher gehört, möchten wir noch nicht entscheiden; sicher aber ist DADAYS *B. longispina* auszuschliessen.

Die meisten der sicher hieher gehörenden Formen — jedenfalls die unsres Gebiets — können wir als wohl charakterisierte Lokalvarietäten ins neue System aufnehmen. Bei den nordischen Vertretern von *B. coregoni* S. str. *(gibbera* etc.) spielt vielleicht die temporale Variation eine grössere Rolle, sodass einige jener

Formen nicht als (Lokal-)Varietäten, sondern als Formae (temporales) müssten aufgeführt werden.

Da wir jetzt schon etwa 30 Varietäten kennen, und wir nach unsrer Erfahrung noch manche neue erwarten müssen, macht sich ein nicht abweisbares Bedürfnis nach Gruppierung derselben geltend. Diese kann bei den sozusagen lückenlosen Übergängen, die wir zwischen allen Varietäten beobachteten, natürlich keine feste sein. Die Grenzen werden wir ziemlich willkürlich wählen müssen, und wir werden natürlich auch Formen finden, die auf der Grenze zweier Gruppen stehen, das Verbindungsglied zwischen ihnen bilden.

Wir werden also die aus unsrem Gebiet bekannten und die mit diesen näher verwandten Varietäten in der Gruppierung geben, wie wir sie vorschlagen möchten, und wie sie dem natürlich hypothetischen Stammbaume auf Seite 636 entspricht.

Longispina-Gruppe.

Auf Grund der Beobachtungen an Embryonen und den Tastantennen-Abnormitäten (p. 611 f.) halten wir die Formen mit kurzer Tastantenne und langem Mucro für die ursprünglichern. Wir charakterisieren diese erste Gruppe folgendermassen:

Mucro über 140 (auf 1000 Körperlänge).

Tastantenne kurz, Endteil mit weniger als 12 Incis.

Schale vorwiegend gestreift.

Wir nennen die Gruppe nach der ältesten Form. Hieher gehören:

Bosmina coregoni var. *longispina* Leydig.

Leydig 60 m. Fig. — Stingelin 95. Fig. Von uns p. 514 f. beschrieben, mit Taf. 19, Fig. 22 und Taf. 20, Fig. 11.

B. coregoni var. *petenisccnsis* [1] nov. var.

Als B. aus dem Bielersee beschrieben p. 530 f., mit Taf. 19, Fig. 23, Taf. 20, 12.

B. coregoni var. *flexuosa* G. O. Sars.

G. O. Sars 91 *(m. longispina* var. *flexuosa).*

B. coregoni var. *elegans.* Lilljeborg.

G. O. Sars 91 (Diagnose v. Lilljeb. *B. elegans.*)

B. coregoni var. *macrospina* Stenroos.

Stenroos 98 *(B. longispina* var. *macrosp.).*

Endlich die typische *B. longispina* von Stenroos.

(Stenroos 95, 98) und vielleicht *B. lacustris* Sars (62) mit v. *procumbens* (91).

Bohemica-Gruppe.

Eine zweite wohl charakterisierte Gruppe bilden die folgendermassen abgetrennten Varietäten:

Mucro über 140.

Tastantenne lang, mit mehr als 12 Incisuren (Endt.).

Schale dorsal gestreckt reticulirt.

Hieher gehört, soweit wir beurteilen können, Hellichs *B. bohemica*, von dieser erhält daher die Gruppe ihren Namen.

B. coregoni var. *acronia* [2] nov. var.

Als B. aus dem Untersee beschrieben p. 530 f., mit Tafel 20, Fig. 13 — bildet das Zwischenglied zwischen *Longispina-* und *Bohemica-Gruppe.* Ganz zur Gruppe gehören:

[1] Von Petenisca, Biel zur Römerzeit.

[2] *Lacus Acronius*, Unter- od. Zellersee.

B. coregoni var. *rivaria* nov. var.[1]

Als B. aus dem Walensee beschrieben p. 535 f., mit Tafel 20, Fig. 1 und 18.

B. coregoni var. *turicensis*[2] nov. var.

Als B. aus dem Zürichsee beschrieben p. 536 f., mit Tafel 19, Fig. 24, Tafel 20, Fig. 20.

B. coregoni var. *bohemica* Hellich.

Hellich 77 (Fric 72, *B. longispina*).

B. longispina Norman a. Brady 67, mit Figuren, höchst wahrscheinlich auch *B. styriaca* Imhof (88 Zoolog. Anz.). Den Übergang von dieser Gruppe sowohl zu der vorigen (Minimum der Incisurenzahl 10) als auch zu der nächsten (Mucro teilweise sehr klein) bildet

B. coregoni var. *neocomensis*[3] nov. var.

Als B. aus dem Neuenburgersee beschrieben p. 532, mit Taf. 20, Fig. 2, 14.

Helvetica-Gruppe.

Wir kennen keine Bosminen aus der Literatur, die sicher hieher gehören würden, hingegen eine ganze Anzahl schweizerische, nach deren am besten bekannter wir die Gruppe benennen. Folgendes charakterisiert dieselbe:

Mucro 80—140, selten 150, mit 1—2 Incis.

Tastantenne mit 12—18 Incisuren.

Schale wie bei der *Bohemica-Gruppe*, meist aber sehr deutlich skulptiert. Hieher gehören ausser der var. *neocomensis* p. p. (s. oben):

[1] *Lacus Rivarius*, Walensee.

[2] *Turicum*, Zürich.

[3] Von *Neocomium*, Neuchâtel, Neuenburg.

B. coregoni var. *lemani*[1] nov. var.

Als B. aus dem Genfersee beschrieben p. 539 f., mit Tafel 20, Fig. 3, 15.

B. coregoni var. *tugina*[2] nov. var.

Als B. aus dem Zugersee beschrieben p. 541 f., mit Tafel 20, Fig. 5, 17.

B. coregoni var. *helvetica*[3] nov. var.

Als B. aus dem Vierwaldstättersee beschrieben, p. 546 f., mit Taf. 20, Fig. 4, 19, 30.

Wohl auch die Formen aus Murtner- und Aegerisee, endlich vielleicht *B. maritima* P. E. Müller (68 mit Figuren).

Dollfusi-Gruppe.

Diese Gruppe schliesst sich enge an die *Helvetica-Gruppe* an; die erste hier aufgeführte Varietät könnte ebenso gut zu dieser gerechnet werden. Sie steht eben auf der Grenze. Die *Dollfusi-Gruppe* charakterisiert folgendes:

Mucro 50—130.

Tastantenne ziemlich lang (D > 300, Incisuren 13—20).

Auge gross. Rostrum immer sehr kurz.

Schale in der ventral-vordern Partie mit in sagittaler Richtung gestreckten Polygonen. Die var. *stingelini* gehört nach den 3 oder 4 letzten Charakteren zu dieser, nach dem Mucro eher zur *Helvetica-Gruppe*. Hieher gehören nur Gebirgsformen:

B. coregoni var. *stingelini*[4] nov. var.

[1] *Lacus Lemanus*, Genfersee.

[2] Von *Tugium*, Zug.

[3] *Lacus Helveticus*, erster lateinischer Name des Vierwaldstättersee bei Sebastian Münster 1543 (s. Egli, Nomina geographica).

[4] Ich dediciere die Varietät Herrn Dr. Th. Stingelin, der sie zuerst beschrieben hat.

(Stingelin 95 als *B. bohemica* mit Figur. — Als *B. bohemica* Sting. aus dem Titisee p. 522 f., mit Taf. 20, Fig. 27.

B. coregoni var. *zschokkei*[1] nov. var.

Als B. aus dem obern See von Arosa beschrieben, p. 548 f., mit Taf. 20, Fig. 6, 24.

B. coregoni var. *dollfusi* Moniez.

Moniez 87 mit Fig. — Beschrieben p. 518 f., mit Taf. 20, Fig. 24.

Wir fassen die Formen aus den drei Seen des Ober-Engadins (Sils, Silvaplana, St-Moriz) als eine Localvarietät zusammen, da wir nicht wissen, ob die von uns beobachteten geringfügigen Unterschiede einigermaassen constant seien. Wahrscheinlich gehören hieher auch die Bosminen des nahe gelegenen Lej Cavloccio und einiger andrer Bündner Hochalpenseen.

Ceresiana-Gruppe.

Auch diese Gruppe schliesst sich sehr enge an die *Helvetica-Gruppe* an, und zwar verbindet sie sich mit ihr durch die var. *lariana*. Wir characterisiren die Gruppe folgendermaassen. :

Mucro kurz, 30 — 86, ohne Zähnchen.

Tastantenne ziemlich lang (D. = 312 — 408), mit 14 — 22 Incisuren.

Schalenhöhe grösser als bei den vorigen Gruppen (710 — 827, meist um 800).

Schale immer sehr undeutlich skulptirt, polygonal ausser an der Vorderseite des Kopfes. Hieher gehören einige ziemlich aberrante Formen :

[1] Die Varietät aus Arosa möchte ich meinem Lehrer, Herrn Prof. Dr. F. Zschokke dedicieren, dem ich das Material aus jenem See verdanke.

B. coregoni var. *lariana* [1] nov. var.

als B. aus dem Comersee beschrieben p. 550 f. mit Tafel 20, Fig. 7, 22. Bildet, wie erwähnt, das Bindeglied zwischen *Helvetica*- und *Ceresiana*-Gruppe.

B. coregoni var. *ceresiana* [2] nov. var.

als B. aus dem Luganersee beschrieben p. 552 f. mit Tafel 20, Fig. 8.

B. coregoni var. *sempacensis* nov. var.

als B. aus dem Sempachersee beschrieben p. 553 f. mit Tafel 20, Fig. 9, 21.

B. coregoni var. *humilis* Lilljeborg.

Lilljeborg bei Poppe 87 mit Fig.

Diese letztere können wir nach Schalenhöhe, Köperform, Mucro und Antennenprojection hieher rechnen. Nach der langen Tastantenne (D. = 586) aber gehört sie zur folgenden Gruppe. Wir können deshalb den Namen dieser ältesten Form nicht als den einer dieser Gruppen verwenden.

Acrocoregoni-Gruppe.

Durch *B. coregoni* var. *humilis* mit der vorigen Gruppe eng verbunden.

Mucro vorhanden, sehr klein, 20-35.

Tastantenne sehr lang (D. über 500), mit über 18 Incisuren, meist sehr weit nach hinten gebogen.

Schalenhöhe über 800.

Schale auch an den Seiten mit kaum gestreckten Polygonen skulptirt. Hieher gehört p. p. *B. coregoni* var. *humilis* Lilljeborg siehe oben, dann:

[1] Lacus Larius, Comersee. [2] Lacus Ceresius, Luganersee.

B. coregoni var. *acrocoregoni* nov. var. [1]

als B. aus Pfäffiker- und Baldeggersee beschrieben p. 558 f. mit Tafel 20. Fig. 10, 25, 26, Tafel 21, Fig. 1.

Wir führen die Formen einstweilen als *eine* Varietät auf, da wir sie noch nicht genau genug kennen, um ihr Verhältnis zu præcisieren. Sehr wahrscheinlich gehört auch die *Bosmina coregoni* des Greifensees hieher. In diese Gruppe müssen wir auch folgende Form einreihen.

B. coregoni var. *matilei* nov. var.

MATILE 91 (*B. lilljeborgi* Sars) mit Fig.

Nach der Antenne würde endlich auch IMHOFs *styriaca* hieher gehören; des langen Mucros wegen haben wir sie aber in die *Bohemica-Gruppe* gerechnet.

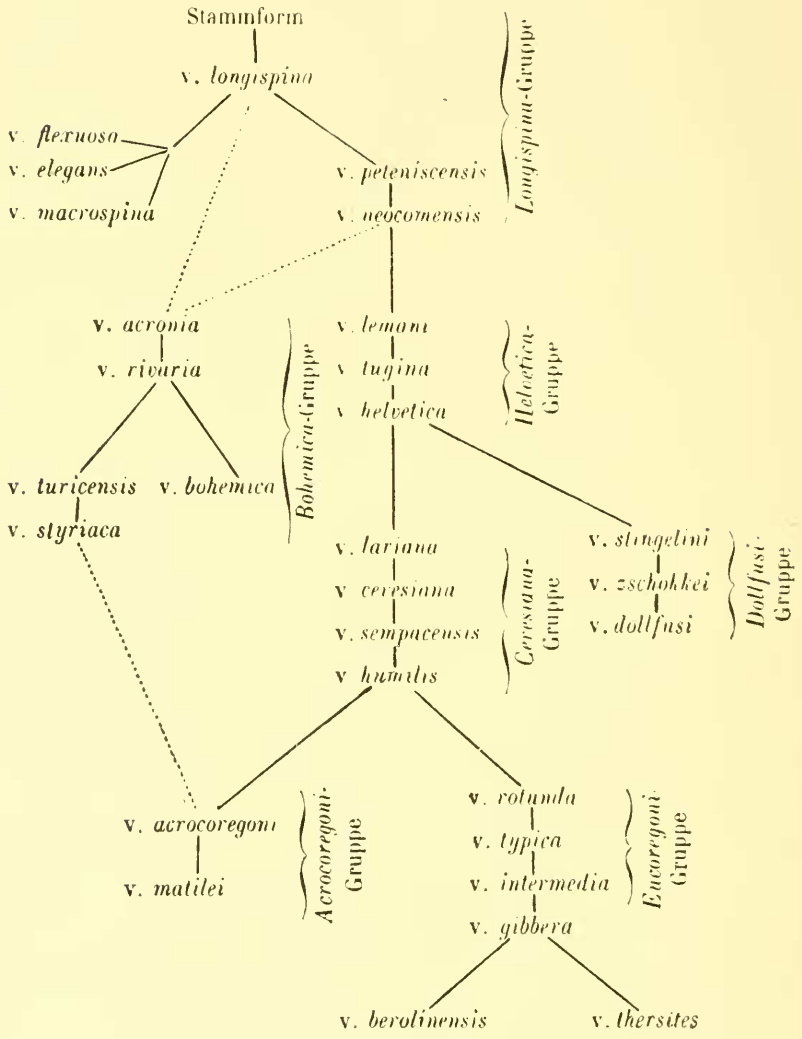
Die weitern Gruppen sind in unsrem Gebiet nicht vertreten. Sie unterscheiden sich von allen bisher genannten durch das vollständige Fehlen eines Mucro. Eine erste, die

EU-COREGONI-GRUPPE [1].

würde in allem andern mit der *Acrocoregoni-Gruppe* übereinstimmen und würde die typische Varietät (denn auch der Typus ist nichts anderes, als eine Localform) enthalten.

[1] Wir sind uns des grossen Barbarismus dieser Namen wohl bewusst, doch liesse sich wohl kein besserer, ebenso prægnant des Verhältnis der beiden Gruppen bezeichnender Name finden. Bei diesen complicirten Verhältnissen müssen wir die Schönheit der Klarheit opfern.

Hypothetischer Stammbaum der Bosmina coregoni.



Trotzdem wir auf diese Weise jetzt schon weit über 30 Varietäten der einen Art erhalten, müssen wir zum Schlusse noch einmal darauf bestehen:

Jeder geographisch individualisierte See hat bei uns auch seine eigene systematisch individualisierte Lokalvarietät. Es ist uns deshalb nicht erlaubt, verschiedene solche Lokalvarietäten willkürlich in eine Form zusammenzuziehen. Drei Wege stehen uns offen, diese komplizierten Verhältnisse im System auszudrücken:

1. jede Colonie als besondere Art anzusehen,
2. alle in eine Art zu vereinigen und die Variabilität ganz zu ignorieren,
3. alle in eine Art zu vereinigen und alle Lokalvarietäten zu beschreiben.

Ich denke, es wird jedem klar sein, dass der letztere Weg am besten unsren jetzigen Kenntnissen und Anschauungen entspricht, dass wir diesem konsequent folgen müssen, auch wenn er mehr Arbeit verursacht, als ein anderer.

Wir hoffen auch, man werde einmal dazu übergehen, nicht nur die Lokalvariation dieser Formen zu konstatieren, sondern auch zu erklären.

Bythotrephes longimanus Leydig.

Leydig 60, Lilljeborg 61. P. E. Müller 68. (*B. cederstroemii* Schdl.) P. E. Müller 70 (B. l.)

Leptodora hyalina Lilljeb.

Lilljeborg 61.	Sars 73.
P. P. Müller 68.	Weismann 74.

ant. div. (*L. Kindti* od. *Kindtii*. Focke.)

Bei beiden Formen wurde bisher kaum irgendwelche Variabilität beobachtet. Die Unterschiede in der Zahl der Dornen am

Endstachel von *Bythotrephes* mögen auf Altersverschiedenheiten beruhen. Bei erwachsenen fand ich immer zwei Paare. Über die Verbreitung der Arten siehe letzter Teil.

D. Copepoden.

Die geschichtliche Entwicklung der Erforschung der Copepoden ist eine ähnliche gewesen, wie die der Cladoceren. Doch liegen die thatsächlichen Verhältnisse bei den Süsswassercopepoden viel günstiger. Für die ins Unendliche anwachsende Zahl der Cyclopsarten haben die Forscher der letzten Periode — teils schon frühere — konstante Merkmale erkannt, wie das rudimentäre Füsschen, das Receptaculum seminis etc. Bei *Diaptomus* dagegen ist Dank dem komplizierten, bei jeder Art wieder anders modifizierten Bau des fünften Fusses die Confusion sozusagen vermieden worden, trotzdem schon eine ungeheure Menge von Arten bekannt ist. Im übrigen handelt es sich bei den limnetischen Copepoden nur noch um ganz kleine Genera, von denen überdies nur eins in unserem Gebiet vorkommt.

Cyclops O. F. Müller.

Nur eine kleine Zahl von Cyclopsspecies kommt im Plankton regelmässig vor. Wir können die Arten mit 17-gliedriger Antenne in solche mit langer und kurzer Antenne einteilen, indem wir die halbe Körperlänge als Grenze annehmen. Wir erhalten dann folgende Gruppe von Cyclopiden mit langer Antenne:

C. leuckarti Claus (incl. *C. edax* Forbes).
C. oithonoides Sars.
C. strenuus Fischer p. p.
C. fuscus Jurine.
C. albidus Jurine.

Dies sind die einzigen Cyclopiden die echt pelagisch vorkommen, und auch von diesen die 2 letzten nur in kleinen Gewässern.

Cyclops oithonoides konnte ich nirgends konstatieren, STECK gibt ihn aus dem Moosseedorfsee an. Die Angaben PAVESIS machen wohl auf Zuverlässigkeit nur sehr geringen Anspruch.

Cyclops strenuus Fischer.

Fischer 51. Claus 57 *(brevicaudatus)*. Sars 63 (+ *scutifer)*. Vosseler 86 *(bodamicus)*. Schmeil 92.

In den Détails stimmen die Tiere genau mit SCHMEILS Beschreibung (rudim. Füsschen, Receptaculum, letzte Antennenglieder, Furca). Doch waren die Körperproportionen wesentlich andere, als bei den Exemplaren von SCHMEIL. Der Vorderleib ist bei unsren limnetischen Exemplaren länger, die Furca kürzer, die erste Antenne erreicht oft sogar das Ende des dritten Cephalothoraxsegmentes. Die zwei letzten Segmente des Cephalothorax sind zwar in die Länge sehr schwach, in die Breite aber oft äusserst kräftig entwickelt, wodurch die Tiere ein ganz eigenartiges Aussehen erhalten.

Statt weiterer Worte füge ich noch eine Reihe von Maassen bei. Die Gesamtlänge ist dabei als = 1000 angenommen (exklusive Furcalborsten).

Längen der einzelnen Körpersegmente in der Medianebene gemessen. ♀

I. Cephalothoraxsegment	390	500!	640
II. »	110		
III. »	80		
IV. »	35		
V. »	25		
I. Abdominalsegment	105		230
II. »	40		
III. »	35		
IV. »	50		
Furca	110	(—130)	
Innerste Furcalborste	200		
2. »	340		
3. »	290		
Äusserste »	100		
Erste Antenne	560		

Rote Färbung wurde oft beobachtet.

Cyclops leuckarti Claus.

Claus 57. Poggenpol 74 (*simplex*). Forbes 91 (*edax*). Schmeil 92. Herrick 95.

Auch dieser Cyclops stimmt in allen wichtigen Merkmalen genau mit den Diagnosen. Das Receptaculum ist noch etwas schlanker als auf SCHMEILS Zeichnung, im übrigen aber gleich gebaut. Die hyaline Membran am letzten Glied der ersten Antenne war bei unsren Exemplaren meist in den äussern $^3/_4$ gleichmässig gekerbt. Die erste Antenne erreicht mindestens das Ende des Cephalothorax.

Auch sonst sind die Proportionen unsrer limnetischen Exemplare wesentlich andere als sie SCHMEIL angiebt: die Tiere sind schlanker, das Abdomen beträchtlich länger. Die Breite des Cephalothorax kaum grösser als die Hälfte seiner Länge. Endlich

ist die Randborste der Furcalzweige beinahe in der Mitte des Randes, nur wenige μ hinter demselben inserirt, während sie SCHMEIL im zweiten Drittel abbildet. Die Längenverhältnisse der Furcalborsten dagegen stimmen mit Schmeils Angaben.

Auch bei diesem Cyclops habe ich zu gewissen Zeiten intensiv rote Färbung konstatiert.

Ich füge noch die Maasse eines limnetischen *Cyclops leuckarti* bei.

Längen der einzelnen Körpersegmente in der Medianebene gemessen.		♀
I. Cephalothoracalsegment	340	
II. »	100	
III. »	75	580
IV. »	35	
V. »	30	
I. Abdominalsegment	175	
II. »	50	325
III. »	50	
IV. »	50	
Furca	95	
Innerste Furcalborste	210	
2. »	370	
3. »	260	
Äusserste »	75	
Erste Antenne, Länge	620	

Diaptomus Westwood.

Eine Gruppirung der Diaptomusarten ist bisher ausser für die deutschen Formen noch nicht ausgeführt. Da es sich in unsrem Gebiet nur um so wenig Arten handelt, können wir an eine solche auch nicht denken. Unsre Reihenfolge ist daher, ausser der Nachbarschaft, von *D. gracilis* und *graciloides* eine ganz zufällige.

Diaptomus denticornis Wierz.

Taf. 22, Fig. 11—14.

D. castor Sars 63. Oversigt af de indenl.
D. gracilis var. γ. Wierzejski 82. Mater fauny jezior.
D. denticornis » 87. O krajowych skor.
D. » Guerne-Richard 89. Revision des Calan.
D. » Schmeil 93. Copepoden d. Rhat.

Dieser Diaptomus ist eine ausgesprochene Gebirgsform. Er scheint über das ganze Gebiet der Alpen verbreitet zu sein, was durch sein Vorkommen im Wenigerweiher, am äussersten Rande des Gebirgsmassivs, aufs Neue bewiesen wird. Der einzige Fundort aus der Ebene ist der von IMHOF angegebene Pfäffikersee (91), wo ich die Form nicht wiedergefunden habe. Ausserdem giebt ihn IMHOF (ebenda) auch aus dem Bernerjura an.

Ich habe noch einige morphologische Bemerkungen beizufügen.

Die Sinnesdornen am letzten Cephalothoraxsegment (s. Taf. 22, Fig. 14) sind äusserst characteristisch gestaltet: eine sehr breite, halbkugelförmige Basis trägt ein minimes Spitzchen. Der Dorn des ersten Abdominalsegments ist klein, von gewöhnlicher Form. Das drittletzte Glied der geniculierenden Antenne trägt in seiner ganzen Länge eine schmale, ganzrandige hyaline Membran.

5. *Fuss des Weibchens.* Die von SCHMEIL erwähnte Andeutung einer Gliederung des Innenastes beobachtete ich deutlich, etwas proximal vom ersten Drittel der Länge: das erste Glied wäre also nicht ganz halb so lang, als das zweite (f. 12).

Rechter 5. Fuss des Männchens. An der äussern distalen Ecke des ersten Aussenastgliedes fand ich denselben Zapfen wie SCHMEIL: an der innern dagegen eine hyaline Membran, die SCHMEIL nicht erwähnt (f. 13).

Linker 5. Fuss des Männchens. Der Anhang des letzten

Aussenastgliedes trägt an meinen Exemplaren eine hyaline Membran, die in der Nähe der Spitze ganzrandig, mehr proximal aber so tief gesägt ist, dass sie in einzelne Zähnchen zerfällt. Ihre Zahl ist nicht vier, wie auf Schmeils Zeichnung, sondern meist mehr als zehn. Das Ende des kürzern, letzten Innenastgliedes trägt am Contour eine Reihe von innen her gegen die Spitze ansteigender stärkerer Härchen, und auf der dahinter liegenden Fläche eine Anzahl schwächerer.

Im übrigen stimmten meine Exemplare vollständig mit SCHMEILS Zeichnungen und Angaben überein.

Diaptomus bacillifer Kölb.

D. bacillifer Kölbel 85. Carcinologisches.
D. gracilis var. *α*. u. *β*. Wierzejski 82. Materialy.
D. montanus — 87. O. Krajowych.
D. alpinus Imhof 90. Notizen üb. Süssw.
D. *bacillifer* Schmeil 93. Copepoden des Rhät.
— — — 96. Deutschlands freil.

IMHOF hat aus dem Engstlensee *Diaptomus alpinus* angegeben, dessen Identität mit KÖLBELS *bacillifer* SCHMEIL erwiesen hat. Die einzigen Unterschiede gegenüber SCHMEILS Angaben, die ich auffinden konnte, sind die etwas längern Innenäste der männlichen 5. Füsse. Der des rechten reicht bis zur Mitte des zweiten Aussenastgliedes, der des linken überragt ganz wenig die Insertionsstelle des Anhangs am zweiten Aussenastgliede. Endlich bemerke ich noch, dass ich in Betreff der Vorsprünge am zweiten Aussenastglied des rechten fünften Fusses beim Männchen dasselbe beobachtete, was nach SCHMEIL (96) MRAZEK in Böhmen fand. Dieses Glied trug auch hier den Vorsprung auf der Vorderseite, den SCHMEIL an den KÖLBEL'schen Exemplaren beobachtete, und zugleich die — wenn auch schwache — Erhebung beim Grunde des Aussenranddorns, am ehesten der Figur 7 a (Tafel I, Schmeil 93, Cop. Rhätikon) SCHMEILS entsprechend.

D. bacillifer scheint bei uns noch strenger auf das Gebirge beschränkt zu sein, als *D. denticornis*.

In den französischen, wie in den Schweizer Alpen sind *D. bacillifer* und *denticornis* nebeneinander in oft äusserst eng benachbarten Wasserbecken gefunden worden. Doch hat man sie bisher noch nie im selben See constatirt, ausser im Gokca-See in Russisch-Armenien (RICHARD 95). Ein solches Verhalten wäre immerhin auch bei uns möglich, nachdem wir gesehen haben, dass im Plankton sehr vieler Thalseen das Genus *Diaptomus* durch zwei Arten vertreten ist. Um das Vorkommen eines *Diaptomus* in einem See zu constatiren, das heisst, um alle Arten in erwachsenen Specimen zu erhalten, müsste man den See mindestens vier Mal im Jahre, in gleichen Abständen natürlich, untersuchen. Dies ist bis jetzt höchstens im Rhätikon geschehen. In allen übrigen untersuchten Alpenseen hat man entweder durch Zufall erwachsene Exemplare einer Art gefunden, oder aber keine Bestimmung ausführen können. Im ersten Fall weiss man selbstverständlich nicht, ob nicht zu einer andern Jahreszeit noch eine zweite Art geschlechtsreif werde. Das Vorkommen von *D. bacillifer* im Silser-, und von *D. denticornis* im Silvaplanersee — zwei Seen von beinahe gleichen Dimensionen und Lebensbedingungen, durch einen ruhigen Wasserlauf mit einander verbunden — ist wenigstens äusserst merkwürdig. Dasselbe gilt für die beiden Seen auf der Flüela. Solche Unterschiede wären viel eher zu begreifen, wenn wir nur eine zeitliche Verschiebung der Geschlechtsreife anzunehmen hätten. Es wäre sehr leicht einzusehen, dass der Silvaplanersee sich anders verhält, als der Silser, da der erstere sich im Sommer jedenfalls intensiver erwärmt und im Herbst langsamer abkühlt als der letztere.

Was uns Not thut, ist eben die Beobachtung auch hochgelegener Seen während des ganzen Jahres.

Diaptomus gracilis Sars.

Taf. 22, Fig. 1, 2.

Sars 63. Oversigt af de indenlandske Ferskv-cop.
Gruber 78. Über 2 Süssw. Cal. — Guerne et Richard 89. Revision des Calanides, Schmeil 96. Deutschl. Cop.

Diaptomus gracilis ist der verbreitetste Centropagide unsres Gebietes. Wir finden ihn in den allermeisten grössern und kleinern Seen der Nordschweiz in der Ebene und in den Vorbergen. Im Plankton des Alpnachersees fehlt er, ebenso höchst wahrscheinlich im Lungern- und Sarnersee. Hier ist er durch *D. laciniatus* verdrängt, während in vielen Seen der Ebene beide nebeneinander vorkommen. Auch der Titisee scheint sich hierin wie die drei Seen Obwaldens zu verhalten. Im Süden der Alpen tritt — wenigstens in den von uns untersuchten Seen — statt *D. gracilis graciloides* auf. Der *Diaptomus* des Säckingersees, den Imhof *D. guernei* genannt hat, ist ein ganz typischer *gracilis*. Schon A. Græter ist (nach mündlicher Mitteilung) zu diesem Resultat gekommen, das meine Untersuchung völlig bestätigt hat. Auch im Murtnersee, woher Imhof auch *D. guernei* angiebt, und im Thuner- und Sempachersee, wo Imhof eine Zwischenform will gefunden haben, constatirte ich den typischen *D. gracilis*. Was wir von der Angabe von *D. guernei* aus dem Lungernsee anzunehmen haben, ist fraglich, denn auch Imhof hat den See im Sommer oder Herbst untersucht, in seiner Liste kommen nämlich *Leptodora* und *Sida* vor.

Die Charactere von *D. gracilis* sind sehr constant, besonders die der männlichen und weiblichen fünften Füsse. Die Schwankungen in der Bewehrung des drittletzten Gliedes der geniculierenden Antenne sind dieselben wie bei den nah verwandten *D. caerulens* und *graciloides* (siehe dort). Doch auch die Form des letzten Thorax- und des ersten Abdominalsegments beim

Weibchen ist nicht ganz constant. Die Asymmetrie ist oft sehr stark, oft aber in kaum wahrnehmbaren Grade ausgeprägt. Das beste Characteristicum auch dieses *Diaptomus* besitzen wir, wie gesagt, in seinen 5. Füssen. Immerhin haben wir hier für eine Einzelheit, die man als unfehlbares Kennzeichen hat hinstellen wollen, auch keine Constanz gefunden. Es ist dies die Ausbildung des Anhangs am letzten Aussenastglied des linken männlichen 5. Fusses. Wohl scheinen meist nur von einer Stelle aus mehrere feine Härchen zu entspringen, doch kommt auch das jedenfalls ursprünglichere Verhalten vor, dass die Insertionen der Härchen, auf der proximalen (innern) Kante des Anhangs verteilt sind, so dass wir das Bild einer einseitig gefiederten Borste erhalten. Wir müssen daher ernstlich vor ausschliesslicher Benützung dieses « leichten Erkennungsmerkmals » warnen.

Diaptomus gracilis zeichnet sich in den grossen Seen, wo er pelagisch lebt, — er kommt auch in unsren kleinsten stehenden Gewässern vor, — durch geringe Eierzahl aus. Diese beträgt meist vier, doch kann sie auch auf drei und — selten — auf zwei sinken.

Diaptomus graciloides Lillj. var. nov. **padana.**

Taf. 22. Fig. 3—10.

Litteratur des typischen *D. graciloides* :

Lilljeborg 88. Description de 2 espèces.

Vosseler 89. Cop. d. Eifelmaare.

de Guerne et Richard 89. Revision.

Daday 90. Conspectus Diaptom.

Schmeil 96. Deutschl. Copep.

Beschreibung der neuen Varietät.

Der Körper des Weibchens ist so schlank wie bei *D. gracilis:* die grösste Breite beträgt ein Viertel der Körperlänge (Schmeils Zeichnung von *D. graciloides* typ. = $^5/_{10}$. Vosselers Zeichnung

dito). Die grösste Breite befindet sich nicht in der Mitte der Vorderkörperlänge, wie bei SCHMEILS Exemplaren, sondern bedeutend weiter vorn, ungefähr im ersten Drittel des Vorderleibes. Von hier an verschmälert sich der Vorderkörper nach vorn ziemlich rasch, nach hinten langsam und regelmässig. Das letzte Segment des Vorderkörpers ist das schmalste, doch beträgt seine Breite (Distanz der äussern Sinnesdornen) noch immer 0.17 der Totallänge (Typus nach SCHMEILS Zeichnung 0,13). Die äussern Sinnesdornen sind klein, doch ziemlich dick; die innern viel dünner. Diese scheinen unsymmetrisch gestellt zu sein : der linke näher beim äussern und hakenförmig gekrümmt, der rechte gerade und vom äussern Dorn weiter entfernt. Darin besteht aber die einzige Asymmetrie beim Weibchen.

Das erste Abdominalsegment ist etwas verbreitert (grösste Breite $^1/_9$ der Körperlänge, bei VOSSELER $^1/_9$, bei SCHMEIL $^1/_{11}$). Die Sinnesdornen sind hier sehr spitz und bedeutend länger als diejenigen des letzten Thoraxsegmentes (LILLJEBORG : « aculeis « [segment. primi caudalis]... iisdem segmenti ultimi thoracalis « aequalibus. ») Das Längenverhältnis von Abdomen und Vorderkörper ist genau dasselbe wie bei SCHMEIL, nämlich 1 : 3 : bei VOSSELER dagegen 1 : 2,3. (Ob die Abbildung in dieser Hinsicht zuverlässig ist, dürfte etwas fraglich sein.)

Die Vorderantennen des Weibchens reichen zurückgeschlagen beinahe bis zu den Spitzen der Furcalborsten. Das drittletzte Glied der geniculierenden Antenne des Männchens variirt ähnlich wie bei *D. gracilis* und *caeruleus*. Der distale Fortsatz (Haken) ist verschieden, doch immer verhältnismässig schwach ausgebildet, er zeigt eine verdickte gewellte Cuticula; ausserdem findet sich im distalen Drittel immer eine hyaline Membran, deren Breite etwas variirt. Die Fortsätze am 10., 11. und 13. Glied sind beinahe so gross wie bei *D. caeruleus (vulgaris* Schmeil); am 14. fehlt ein solcher ganz, am 16. ist er ganz

minim, am 15. dagegen ist er wieder fast ebenso stark ausgebildet, wie bei *caeruleus*.

Fünftes Fusspaar des Weibchens. (Taf. 22, Fig. 6, 7.) Der Innenast überragt etwas das Ende des ersten Aussenastgliedes. Er ist undeutlich gegliedert: das erste Glied ist viel kürzer als das zweite. Das Ende desselben trägt zwei Dörnchen und einen Kranz von feinen Härchen der etwa um ein Drittel der Circumferenz herumreicht. Am Aussenast überragt die Borste des letzten Gliedes immer die hakenförmige Verlängerung des zweiten.

Rechter fünfter Fuss des Männchens. (Taf. 22, Fig. 8.) Die hyaline Membran am Innenrand des 2. Basalgliedes konnte ich sicher nachweisen. *Aussenast.* Der Aussenast des ersten Gliedes endigt in einem ziemlich spitzen Vorsprung. Auch der Innenrand bildet einen Vorsprung, der nicht ganz so deutlich ist wie bei *D. intermedius* Steuer. Der Aussenranddorn des zweiten Gliedes steht im dritten Fünftel des Aussenrandes; er ist gerade, kurz, sehr schwach gesägt. Der Greifhaken (drittes Glied) ist am Grunde verdickt, doch nicht so stark «angeschwollen,» wie SCHMEIL angiebt: er ist sehr schlank und verhältnismässig schwach gebogen. Die Biegung beträgt bei unsrer Varietät 50—55°, bei SCHMEIL und bei DE GUERNE und RICHARD 77°, bei VOSSELER c. 85°. Das äusserste Ende des Greifhakens ist wieder etwas nach aussen gekrümmt.

Der *Innenast* überragt wenig das erste Aussenastglied. Er ist zweigliedrig: das erste kürzer als das zweite. Die äusserste Partie trägt ein Dörnchen und einen Kranz feinster Haare um den halben Umfang.

Linker fünfter Fuss des Männchens. (Taf. 22, Fig. 8, 9.) *Aussenast.* Das zweite Glied trägt zwei für die Art typische grob und tief gesägte Chitinstücke und eine gerade, ganz fein gefiederte Borste. Der innere Rand des distalen Fortsatzes ist gesägt.

Der *Innenast* erreicht das Ende des ersten Aussenastgliedes, ist wie der des rechten Fusses gegliedert und trägt nahe dem Ende einen kurzen Haarkranz.

Die Körperlänge übersteigt sehr wenig einen Millimeter (1040—1050 μ). Die Tiere waren sozusagen farblos. Die Zahl der Eier wechselte von 1 bis 4; der häufigste Fall war zwei, doch fanden sich besonders im Lago Maggiore viele Weibchen mit nur einem einzigen Ei.

Maasse.

Körperlänge (exclus. Furcalborsten)	1050 μ
Länge des Vorderkörpers	790 μ
Länge des Abdomen	250—260 μ
Länge der Furcalborsten	bis 115 μ
Grösste Breite des Vorderkörpers	260—275 μ
Breite des letzten Thoraxsegments	185 μ
Breite des ersten Abdominalsegments	112—124 μ

Stellung der neuen Form.

Ich stelle zuerst eine Übersicht über die der nordischen und der neuen insubrischen Form gemeinsamen Charaktere, und über die Unterschiede zwischen beiden zusammen, um daran die Discussion über das Verhältnis der neuen Form zum alten *D. graciloides* und eventuell andern Diaptomusarten anzuschliessen.

Speciescharaktere von Diaptomus graciloides Lillj.

Das letzte Cephalothoraxsegment ist das schmalste. — Die Sinnesdornen desselben sind kurz. — Das erste Abdominalsegment wenig verbreitert. — Die weiblichen Vorderantennen überragen etwas die Furca. — Drittletztes Glied der Greifantenne mit schmaler hyaliner Membran. — Länge des Innenastes (= 1. Aussenastglied). Länge der Borste des 3. Aussen-

astgliedes (> Fortsatz des 2. Glieds) des weiblichen V. Fusses. — Länge (wenig > 1. Aussenastglied) und Bewehrung des Innenastes des rechten männlichen V. Fusses. — Gerader Aussenranddorn, verdickter Grund und auswärtsgebogene Spitze des Greifhakens am Aussenast des rechten männl. V. Fusses. — Länge und Bewehrung am linken V. männlichen Fusse (Innenast-Länge = 1. Aussenastglied, zwei gesägte Chitinstücke am 2. Aussenastglied). — Grösse des Tieres um 1 mm. — Kleine Eierzahl.

Unterscheidende Charaktere zwischen

D. graciloides Lilljeb. *typ.* (bes. n. SCHMEIL)	und	*D. graciloides* var. nov. *padana*.

Totallänge 3.3 mal grösste Breite. — Grösste Breite in der Mitte des Vorderkörpers. — Breite des letzten Thoracalsegments 13 (100 Totall.). — Seine äussern Sinnesdornen dünn. — Die des ersten Abdominalsegments kurz. — Drittletztes Glied der Greifantenne ohne « Haken ». —

V. Fuss ♀: Innenast mit 2 Dornen und 1 minutiösen Häkchen. — V. Fuss ♂. Rechts: 1. Aussenastglied, Aussenrand distale Ecke stumpf. — Greifhaken sehr stark gebogen (77 °), am Grund stark verdickt. — Aussenranddorn am 2. Glied länger.

Totallänge 4 mal grösste Breite. — Grösste Breite im ersten Drittel des Vorderkörpers. — Breite des letzten Thoracalsegments 17. — Seine äussern Sinnesdornen dick, stumpf. — Die des 1. Abdominalsegments lang. — Drittletztes Glied der Greifantenne mit stärkerm oder schwächerm « Haken. » — V. Fuss ♀: Innenast mit 2 langen Dornen und Haarkranz. — V. Fuss ♂. Rechts: 1. Aussenastglied, Aussenrand in einer Spitze endend. — Greifhaken schwach gebogen (55 °), am Grund schwach verdickt. — Aussenranddorn am 2. Glied kürzer.

Es kann nicht geleugnet werden, dass unsre Varietät in gewissen Beziehungen dem *Diaptomus gracilis* näher zu stehen scheint, als der typische *D. graciloides*. Wir brauchen nur auf die Form des Vorderkörpers, auf die grössere Breite des letzten Cephalothoracalsegments, auf den Bau des drittletzten Segments der Greifantenne, auf die schwache Biegung des Greifhakens und auf den Vorsprung am Aussenrand des 1. Aussenastgliedes des rechten männlichen 5. Fusses hinzuweisen. Andererseits sind hauptsächlich die für *D. graciloides* ganz charakteristischen Längenverhältnisse der Äste der 5. Füsse, so ganz dieselben, wie beim Typus, dass wir nicht von einer Übergangsform zu sprechen berechtigt sind. Auch eine Annäherung unsrer Form gegen *D. intermedius* Steuer und *D. caeruleus* (*vulgaris* Schmeil) ist nicht zu verkennen.

In Anbetracht der äusserst nahen Verwandtschaft unsrer Form mit dem nordischen *D. graciloides* Lillj., müssen wir sie als Varietät dieser Form auffassen, — und zwar, als scharf abgetrennte Varietät, trotzdem wir nicht gewohnt sind, im Genus *Diaptomus* solche Verhältnisse anzutreffen. Um so wichtiger scheint uns dieses Ergebnis; nämlich dass *Diaptomus graciloides* in zwei getrennten Bezirken vorkommt — in Skandinavien und Norddeutschland einerseits und in Oberitalien andrerseits, — und dass die Formen der beiden Gebiete sich durch gewisse Merkmale, wie es scheint, constant unterscheiden.

Ich erbeutete die Varietät am 2. und 3. September in grossen Quantitäten im Plankton des Lago Maggiore (Langensees) und des L. di Como. Im Luganersee konnte ich sie zur selben Zeit nicht finden; doch ist damit ihr Fehlen in diesem See nicht bewiesen. Es ist möglich, dass sie damals nur durch junge Individuen vertreten war.

Die neue Varietät von *D. graciloides* wurde höchst wahrscheinlich von Pavesi, Imhof und Asper für *D. gracilis* gehalten. Diese Art wird aufgeführt

Von PAVESI aus Luganer- und Langensee.
Von IMHOF aus Luganer- und Langensee.
Von ASPER aus dem Luganersee.

Auch dies spricht für die Wahrscheinlichkeit eines Vorkommens unsrer Form im Luganersee, da *D. laciniatus* höchst wahrscheinlich von jenen Forschern für *D. castor* gehalten wurde und kaum mit *D. gracilis* konnte verwechselt werden.

Natürlich wird es von grossem Interesse sein, zu erfahren, ob auch in den andern Seen des Pogebietes nicht der vielfach angegebene *D. gracilis*, sondern die neue Varietät von *D. graciloides* lebt. Noch grössere Wichtigkeit aber möchten wir der Frage beilegen, wie sich zu den beiden Lokalformen der ungarische und der französische *D. graciloides* verhalten. Während wir in der Nordschweiz eine Zone kennen, in der *D. graciloides* sicher fehlt (höchst wahrscheinlich fehlt er auch in ganz Süddeutschland), existiert vielleicht durch Frankreich (nach DE GUERNE und RICHARD 93, Jura, soll *D. graciloides* im französischen Jura vorkommen), oder durch Ungarn eine Verbindung der beiden Gebiete. In jedem Fall wird es sehr wünschenswert sein, nähern Aufschluss über die Stellung jener Formen zu erhalten [1].

[1] Nachträglich schreibt mir Herr Dr. A. STEUER, dass er unsre Form mit *transsylvanicus* Daday, *intermedius* Steuer und einer neuen Form aus dem Skutari-See zu *vulgaris* Schmeil rechnen müsse. Dies kann sehr wohl richtig sein; dagegen erscheint es mir sehr zweifelhaft, ob sich die Speciesgrenze zwischen *graciloides* Lillj. und *padana* mihi werde aufrecht erhalten lassen. Wir dürften vielmehr durch genaue Vergleichung reichern Materials zum Resultat kommen, dass alle diese Formen *(graciloides, padana*, die aus Skutari, *transsylvanica, intermedia)* Lokalvarietäten von *D. caroleus* sv. *vulgaris* seien.

Diaptomus laciniatus Lillj.

Taf. 21. Fig. 4-10.

De Guerne et Richard 89. Revision (Diagnose von Lilljeborg)
Schmeil. 97 Deutschl. Cop. Nachtr.

Diaptomus laciniatus wurde von Lilljeborg zwar schon im Jahr 1858 in Norwegen entdeckt, leider aber erst mehr als dreissig Jahre später in der Revision von de Guerne und Richard publiciert. Dies ist in so fern zu bedauern, als diese Art warscheinlich schon viel öfter wäre gefunden worden, hätte man die Forscher des Continents auf sie aufmerksam gemacht. *Diaptomus laciniatus* kommt nämlich nach unsern jetzigen Kenntnissen in mindestens 20 centraleuropäischen Wasserbecken vor, blieb aber bis zum Jahre 1889 vollständig unbekannt. Er wurde bis zu diesem Jahre meist mit *Diaptomus castor*, vielleicht auch selten mit *Heterocope* (Asper Vierwaldstättersee, Imhof Titisee) verwechselt. Dies hat verschiedene Gründe. Der eine ist die Gewohnheit, die Centropagiden in der Lateralansicht abzubilden und zu untersuchen, mit der Schmeil gebrochen hat. In dieser Lage ist *D. laciniatus* schwer, in der dorsalen dagegen — wenigstens das Weibchen — äusserst leicht zu erkennen. Ein andrer Grund, warum dieser Copepode so lange verborgen blieb, ist der Umstand, dass er in den meisten unsrer Seen, während der ganzen warmen Jahreszeit nur durch junge, bis jetzt unbestimmbare Exemplare vertreten ist, und die Geschlechtsreife erst im Herbst erlangt. Es braucht kaum darauf hingewiesen zu werden, dass die winterlichen Planktonuntersuchungen noch immer verhältnismässig selten sind. Endlich kommt noch die verhängnisvolle Gewohnheit dazu zum Planktonfang Schleppnetzzüge an der Oberfläche zu benützen. Gerade *Diaptomus laciniatus* ist eine der Arten, die bei uns in erwachsenem Zustande am Tage nur äusserst selten an die Oberfläche heraufkommen.

Diaptomus laciniatus wurde in Bergseen der Gegend von Bergen entdeckt, darauf in Kola und russisch Lappland gefunden. LILLJEBORG publicierte auch den Fund CLÈVES von *D. laciniatus* im Genfersee. DE GUERNE und RICHARD fanden ihn in drei Seen der Pyrenaeen (Lac Auber, etc), einem See in der Auvergne (Lac Chauvet) und sechs Seen des französischen Juras, von denen uns der Lac Saint-Point und der Lac Remoray wegen ihrer Nachbarschaft mit der Schweiz am meisten interessieren. IMHOF konstatierte unsren *Diaptomus* im Thuner- und im Vierwaldstättersee. Im Basler Zoologischen Institut war er schon 1896 durch A. GRETER aus dem Titisee bekannt geworden. Aus demselben See publicierte ihn darauf SCHMEIL (96 u. 97.) Ich fand die Form wieder im Genfer-, Thuner-, Vierwaldstätter- und Titisee, neuerdings im Neuenburger-, Brienzer-, Lungern-, Sarner-, Hallwyler- und Zugersee und in einem ganz neuen Gebiet in den Laghi Maggiore, di Lugano und di Como.

Sein Vorkommen in Bieler-, Baldegger und vielleicht auch im Aegeri- und Sempachersee wäre möglich. In der Ostschweiz, im unmittelbaren Gebiet des Rheins und dem der Glatt und Limmat scheint er zu fehlen.

Die beiden einzigen Beschreibungen der Art, von LILLJEBORG und von SCHMEIL weisen in einigen Punkten Differenzen, in andern Unvollständigkeiten auf. Auf solche beziehen sich die folgenden morphologischen Bemerkungen.

WEIBCHEN. — Die Form des Körpers stimmt mit den Angaben LILLJEBORGS und SCHMEILS überein. Die vier Sinnesdornen des letzten Segments und die des ersten Abdominalsegments sind kurz, aber auffallend dick, oft sozusagen warzenförmig. An den Exemplaren aus dem Titisee sind diese Bildungen nach SCHMEIL « sehr klein.... die innern Sinnesdornen (des letzten Thoracalsegments) unterscheiden sich kaum von Sinneshaaren ». Ich beobachtete dagegen folgende *Dicken*maasse: für die äussern Dornen des letzten Cephalothoraxsegmentes meist 2 μ (auch im Titisee

dasselbe) doch fand ich plumpere Dornen bis zu 4 μ Dicke bei Exemplaren aus dem Vierwaldstättersee; für die innern Dornen desselben Segments, die schlanksten 1,5 μ im Titisee, die dicksten dagegen im Langensee mit etwas über 2 μ; die Dornen des 1. Abdominalsegments maassen 1-2 μ Dicke, das Maximum im Titisee. Die *Länge* des äussern Dorns am letzten Vorderleibsegment war 5-6 μ, die des innern 2,5-5 μ, das Maximum bei letzterm wieder im Titisee; der Dorn des 1. Abdominalsegments ist meist sehr kurz, 1-2 μ lang, im Titisee dagegen maass er 6,5 μ und war verhältnismässig spitz (f. 10. a-e).

In der Mitte der Aussenseite der « Lacinia » des zweitletzten Cephalothoraxsegments sah ich öfters ein besonders bemerkbares Sinneshaar. Die Form der hintern « Laciniae » wechselt übrigens etwas, bald sind sie schlanker und mehr nach hinten gerichtet, bald ist der hintere Contour stärker angeschwollen und die Spitzen ausgesprochener nach aussen gerichtet.

Die Länge der vordern Antennen variirt ziemlich, doch überragen sie nie die Furcalborsten.

Der V. Fuss des Weibchens entspricht vollkommen der Beschreibung SCHMEILS. Das Ende des Innenastes trägt nach LILLJEBORG auf der Innenseite eine kurze Borste, nach SCHMEIL neben der scharfen Chitinspitze einige Härchen. Ich fand immer einen Kranz von feinen Härchen der sich quer an der Hinterseite des Astes hinzieht und an der Aussenseite zur Spitze emporsteigt (f. 5).

MÄNNCHEN. In Betreff der Bewehrung des drittletzten Gliedes an der geniculierenden Antenne weichen die Angaben LILLJEBORGS und SCHMEILS auseinander: Er ist nach dem erstern Autor « dearmatus. » trägt also weder Haken noch hyaline Membran: SCHMEILS Exemplare zeigten dagegen alle eine hyaline Membran. Auch ich vermisste dieselbe niemals. Doch kann sie leicht übersehen werden, da sie proximal und distal unmerklich ausläuft.

Rechter V. Fuss (Fig. 6). *Aussenast.* — Der Aussenranddorn des zweiten Gliedes steht genau in der Mitte desselben; er erreicht die Hälfte der Länge des Endhakens und ist stumpf gezähnelt. Der Endhaken zeigt am Grunde den von Schmeil erwähnten Absatz, ist etwas unregelmässig — besonders an zwei Stellen — gebogen und ist der ganzen Länge nach gezähnelt.

Innenast. Der einfache Innenast erreicht das Ende des zweiten Gliedes des normal etwas gebogenen Aussenastes. Er läuft in eine starke dickwandige Spitze aus. An der Aussenseite läuft von dieser eine Reihe feiner Härchen hinunter, deren proximalstes das stärkste ist.

Linker V. Fuss (Fig. 6, 7, 8), *Aussenast.* Die Endklaue trägt an beiden Seiten eine hyaline Membran, die auf der Innenseite bedeutend stärker ist und drei bis fünf Kerben trägt. Die seitliche Borste des Endgliedes besitzt auf beiden Seiten eine ganz feine hyaline Membran.

Der *Innenast* ist beinahe so lang, wie der Aussenast: er ist schlank, endet in einer Spitze, die am Innenrand eine Reihe feiner Haare trägt.

Die Grösse des *Diaptomus laciniatus* schwankt in hohem Grade nach den Fundorten. Um dies zu zeigen, stelle ich die Grössenmaxima der Weibchen aus den verschiedenen Seen zusammen.

Norwegen, nach Lilljeborg	1800 μ
Genfersee	1600 μ
Neuenburgersee	1600 μ
Vierwaldstättersee	1600 μ
Hallwylersee	1550 μ
Thunersee	1520 μ
Zugersee	1500 μ
Luganersee	1450 μ
Langensee	1450 μ
Sarnersee	1430 μ

Titisee nach Schmeil . . . . . 1200 μ
Norwegen (ob Maximum anderer Fundorte, fraglich) ? 1200 μ
Minimum aus Titisee (Stingelin'sches Material) . . (1050 μ)

Die Männchen sind überall um 100 bis 200 μ kleiner als die Weibchen. Die Tabelle zeigt sehr deutlich, dass *Diaptomus laciniatus* in den kleinen Bergseen — auch trotz grossem Nahrungsreichtum, wie im Lungernsee, — sehr klein bleibt, während er in den grossen Seen der Ebene mit ausgesprochener — wenn auch armer — Planktonregion die grösste Entwicklung erreicht.

Die Zahl der Eier schwankte im Vierwaldstättersee zwischen drei und sieben, der häufigste Befund war fünf. Im Hallwylersee, Neuenburgersee und Alpnachersee allein fand ich höhere Zahlen; hier waren es bis zehn.

Die Geschlechtsreife scheint in den meisten unsrer Seen im Herbst einzutreten, in denjenigen Seen jedoch, wo *Diaptomus laciniatus* der einzige Vertreter des Genus ist, wie im Titisee, Alpnachersee, Sarnersee und wohl auch im Lungernsee scheinen diese Verhältnisse nicht so geregelt. Aus dem Titisee erhielt ich reife Exemplare vom Ende Juli, und in den Obwaldnerseen waren die *Diaptomus* Anfangs September schon weit allgemeiner erwachsen als in den übrigen Wasserbecken. Nur der Hallwylersee macht vielleicht auch eine Ausnahme.

Um Material zu genauer Vergleichung zu liefern, gebe ich noch folgende Maasse:

Weibchen	Vierwaldstättersee	Lungernsee	Titisee	Maggiore
Körperlänge (excl. Borsten) . . .	1500	1185	1050	1380
Länge d. Vorderkörpers, median .	1140	895	780	1050
» » » lateral, bis Spitzen .	1205	975	840	1155
Länge d. Abdomens mit Furca . .	360	290	270	330
Länge der Furca	180	—		150
Länge der Furcalborsten	210	180		180
Länge der 1. Antenne	1360	—		—

Weibchen	Vierwaldstättersee	Lungernsee	Titisee	Maggiore
Breite d. Vorderkörpers, Max. . .	455	330		405
» » » Min. vor d. Laciniae	325	230		260
Abstand d. Spitzen d. letzt. Thorsegm.	445	290		310
Breite des 1. Abdominalsegm., Max.	160			130
» » » Minim.	92			90

Männchen	
Länge des Körpers (excl. Borsten) .	1485
Länge des Vorderkörpers, Median .	1050
Länge des Abdomens	435
Länge der Furcalborsten	260
Länge der genicul. Antenne . . .	1280
Breite des Vorderkörpers, Max. . .	440

Heterocope G. O. Sars.

Die exquisit pelagische Gattung *Heterocope* ist in unsrem Gebiet durch zwei nahe verwandte Arten vertreten. Das Verhältnis dieser beiden wurde erst in neuester Zeit klargelegt, weshalb in den faunistischen Angaben grösste Confusion herrscht.

Die *Heterocope* des Bodensees wurde unter dem Namen *H. robusta* angeführt von WEISMANN (76), GRUBER (78), ASPER (81), VOSSELER (86), als *H. saliens* von IMHOF (88), von demselben (90) als *H. weismanni* n. sp. und endlich unter dem gleichen Namen von SCHMEIL (96). Dagegen protestierten de GUERNE und RICHARD (91 Documents) und behaupten, dass *H. weismanni* gleich *saliens* sei.

Aus dem Zürichsee gaben an *H. robusta* Sars ASPER (81), HEUSCHER (92, oberer Zürichsee), *H. saliens* Lillj. IMHOF (88), *H. weismanni* Imh. IMHOF (90).

Ausserdem geben für den Vierwaldstättersee an *H. robusta* ASPER (79 und 81), für die Schwendiseen *Heterocope?* ASPER

(89), für den Walensee *H. robusta* HEUSCHER (90), für den Werdenbergsee *H. robusta* HEUSCHER (92), für den Titisee *H. saliens* IMHOF (90, 91).

Aus dem Gebiet südlich der Alpen werden folgende Angaben gemacht: aus dem Luganersee *H. robusta* von PAVESI (77), aber später (79) revocirt, von IMHOF aus Luganersee (84), Comersee (84), Lej Marsch (85), Lej Nair und Lej Furtschellas (87) und aus dem Lago Maggiore (88) eine *H. alpina* Sars? oder *romana* Imhof, später für *H. saliens* erkannt (IMHOF 90).

Die Geschichte der verschiedenen Heterocope-Arten und ihre Synonymie sind von SCHMEIL trefflich dargestellt worden. Seine Ergebnisse sind soweit sie uns hier angehen, folgende:

H. borealis FISCHER (51)?

H. saliens Lillj. = *robusta* Sars = *alpina* Sars (Jugendform n. SARS) = *romana* Imhof (nach IMHOF selbst) = *saliens* de Guerne u. Rich.

H. weismanni Imhof = *robusta* Gruber = *robusta* Vosseler = *saliens* Nordqvist = *borealis* de Guerne u. Rich. = *saliens* Daday.

Die Identificirung von *H. weismanni* Imh. mit *H. borealis* Fischer kann nicht als berechtigt bewiesen werden. Die Beschreibung und die Abbildungen des russischen Forschers geben dafür keine Anhaltspunkte. DE GUERNE und RICHARD ziehen ihren Schluss nur aus der « Nachbarschaft » der Fundorte. Indessen sind diese Localitäten, der Taimyrfluss für *H. borealis* Fischer und das Gänsekap auf Nowaja Semlja noch gut 1400 km von einander entfernt (= Distanz Paris-Neapel). Dasselbe gilt für SARSens Fund von *Heterocope weismanni* in « Sibirien. »

Für die Identität von *H. borealis* de Guerne u. Rich. aus Nordskandinavien und Nowaja Semlja und von *H. weismanni* aus dem Bodensee steht SCHMEIL ein nach Untersuchung von Tieren aus beiden Gebieten. Es dürfte aber von Nutzen sein, wenn sich die Forscher noch über die Differenzen aussprechen würden, welche

sich zwischen den Bildern der fünften Füsse der beiden Formen zeigen. Beruhen diese auf fehlerhafter Beobachtung oder auf wirklichen Unterschieden? Aufschluss hierüber wäre in jedem Falle interessant.

Ich habe nun *Heterocope weismanni* im Bodensee wiedergefunden und auch im Unter- oder Zellersee constatirt. *Heterocope saliens* fand ich wieder im Lago Maggiore und im Lago di Como. Dagegen konnte ich sie zur selben Zeit im Luganersee nicht finden.

Im Vierwaldstättersee habe ich während zweier Jahre nie eine *Heterocope* constatiren können. Wir müssen daher gestehen, dass wir die Richtigkeit der Angabe ASPERS — in Anbetracht der unvollständigen, damals zur Verfügung stehenden literarischen Hilfsmittel — bezweifeln. Ähnlich geht es uns mit IMHOFS Angabe betreffs des Titisees, da weder SCHMEIL (96 Deutschl. Cop. p. 31), noch A. GRÆTER dort eine *Heterocope* constatiren konnten und eine solche auch in dem Material, das mir DR. STINGELIN zur Verfügung stellte, fehlte.[1]

Es wäre möglich, dass in diesen Seen bei nur makroskopischer Betrachtung *Diaptomus laciniatus* wegen seiner Grösse für eine *Heterocope* gehalten wurde.

Im Walensee fand weder A. GRÆTER (nach freundlicher Mitteilung), noch auch ich eine *Heterocope* wieder, trotzdem wir beide unsre Untersuchungen im Spätsommer ausführten. Auch im Zürichsee suchte ich einen Vertreter dieser Gattung vergebens und auch Herr Prof. HEUSCHER schreibt mir, dass er dort in den letzten zwei Jahren nie eine *Heterocope* gefunden habe.

[1] Neuerdings hat mir Herr Dr V. HÄCKER das Vorkommen von *Heterocope* im Titisee bestätigt.

Heterocope saliens Lillj.

Taf. 22, Fig. 15.

Lilljeborg 63. Sars 63 *(robusta)*. Imhof 88 *(romana)*.
De Guerne et Richard 89 *(saliens)*. Schmeil 96 *(saliens)*.

Zu den vorhandenen Beschreibungen, besonders der neuesten, ist kaum mehr etwas beizufügen. Die drei langen Furcalborsten zeigen ähnlich wie bei *H. weismanni*, doch viel weniger deutlich eine Art von Zweiteilung. Da sie bei jener Art leichter zu beobachten ist und auch bei ihr von mir zuerst beobachtet wurde, verweise ich hier auf jene Art.

Um die — in Hinsicht auf *H. weismanni* wichtige — Form des Deckels zu präcisiren, gebe ich eine Zeichnung desselben, wie ich ihn bei den Tieren aus den insubrischen Seen beobachtet habe.

Die Angabe von Sars: « Antennæ primi paris corpore bre- « viores, » ist natürlich richtig, da kein Grund vorliegt « corpus » mit « Vorderkörper » zu übersetzen, wie es Schmeil zu thun scheint (96. Deutschl. Cop. p. 92. Anm. 4).

Die Füsse des zweiten bis vierten Paares des Männchens sind bei den Tieren aus Comer- und Langensee vollkommen symmetrisch gebaut.

Rechter V. Fuss des Männchens. Das letzte Glied zeigt die drei von Schmeil beschriebenen « Faltungen der Chitinbekleidung » nicht.

Linker V. Fuss des Männchens. Der Endteil des Aussenastes ist bei den insubrischen Exemplaren bedeutend länger, als ihn z. B. Schmeil zeichnet; er erreicht genau die Länge des letzten Aussenastgliedes.

Die Länge der Tiere erreicht beinahe 3 mm (meist um 2900 μ). Die Färbung war nicht intensiver als bei den Bodenseeexemplaren der *H. weismanni*. Von blossem Auge erschienen die Tierchen

überhaupt farblos. An den meisten Weibchen fand sich der dunkelbraune Rest des Spermatophoreninhalts, wie ihn GRUBER für *H. weismanni* abbildet.

Heterocope weismanni Imh.

Taf. 22, Fig. 16—23.

GRUBER 78 *(robusta)*. DE GUERNE et RICHARD 89 *(borealis)*. IMHOF 90 (Süsswassercalan.). SCHMEIL 96.

Da es sich bei der Unterscheidung der beiden Arten *H. saliens* und *weismanni* fast ausschliesslich um den Deckel der weiblichen Genitalöffnung, die Asymmetrie der männlichen Schwimmfüsse und minime Verschiedenheiten der fünften Füsse handelt, sollten diese Verhältnisse möglichst genau untersucht werden, besonders da ja die vollkommene Identität der finnmärkischen, finnischen und ungarischen Formen mit der Bodensee-*Heterocope* noch constatirt werden muss.

Deshalb fügen wir hier einige Zusätze und Berichtigungen zu der Beschreibung SCHMEILS bei.

FISCHER zeichnet und beschreibt die drei langen Furcalborsten seiner *H. (Cyclopsine) borealis* zweigliedrig; SCHMEIL sagt von dieser Ansicht: sie «beruht allerdings auf einem Irrtum.» Diese Angabe dürfte nun doch auf etwas tatsächlichem beruhen, da wir bei der Bodenseeform ein ähnliches Verhältnis beobachten konnten (ebenso, wenn auch noch weniger deutlich bei der *H. saliens* aus Oberitalien). An der gleichen Stelle nämlich, wie bei FISCHERS Form, ungefähr im ersten Viertel der Länge, wird sowohl die Gesamtbreite der Borste, als auch die Dicke der Cuticula plötzlich etwas kleiner. Dadurch kommt bei entsprechender Beleuchtung auch das Bild eines zwei Glieder trennenden Ringes zu stande. Freilich ist das ganze nur mit starker Vergrösserung sichtbar, weshalb wir annehmen müssen, die Trennung sei bei der nordsibirischen Form viel deutlicher.

sonst hätte sie FISCHER wohl nicht gesehen. Auch ist bei unsrer *Heterocope* der distale Teil der Borsten ebenfalls gefiedert.

Die genaue Form der Zähne am Deckel der weiblichen Genitalöffnung gebe ich durch eine Zeichnung.

Die Angabe von de Guerne und Richard über die Länge der ersten Antenne ist richtig (siehe bei *H. saliens*).

Der Grad der Differenzirung der rechten männlichen Schwimmfüsse lässt sich in seiner Gesamheit nur dadurch demonstriren, dass wir das ganze Fusspaar abpräpariren und jedes mit der Camera zeichnen. Wir geben hier die vervollständigte Liste der Verschiedenheiten zwischen rechts und links.

Zweiter rechter Fuss des Männchens.

Taf. 22. Fig. 23.

Alle drei Aussenastglieder sind verkürzt, sogar — wenn auch in geringem Grade — das zweite Basalsegment und vielleicht auch der Innenast. Die dornartigen Fortsätze am distalen Ende des Aussenrandes des ersten und zweiten Aussenastgliedes sind verschwunden. — ob ihnen die Bildungen in der Nähe des Innenrandes entsprechen, ist doch wohl nicht bewiesen: — und es haben sich Gelenke für starke Biegung nach aussen gebildet, genau, so wie sie zwischen zweitem Basalsegment und erstem Aussenastglied Regel sind. Die Aussenranddornen sind alle verlängert, der distalste am wenigsten: dieser letztere trägt keine Nebendornen: doch auch die andern zeigen, wie GRUBER erwähnt hat, eine schwächere Ausrüstung mit Nebendornen, als links. An den Dornen des rechten Fusses finden wir nur drei Nebendornen, während es an denen des linken 6-8 sind. SCHMEIL scheint die Angabe GRUBERS für unrichtig zu halten (96 D. Cop. p. 95, Anm. 4). Die Aussenranddornen des ersten und zweiten Gliedes zeigen eine zigzagartige Biegung. Diese Biegungen scheinen ineinander zu passen, wenn die Dornen bei Auswärts-

krümmung des Fusses dicht nebeneinander zu liegen kommen. Denselben Erfolg hat wohl die Verlagerung des dritten Aussenranddorns in das proximale Viertel des äussersten Gliedes. Endlich ist zu bemerken, dass die Behaarung am Aussenrand des zweiten und dritten Gliedes fehlt. Der Endstachel ist nicht nur nach aussen, sondern schwach S-förmig zuerst nach innen, dann nach aussen gekrümmt. In der Länge und in der Bewehrung des Aussenrandes mit Nebendornen stimmt er genau mit dem linken überein.

Dritter rechter Fuss des Männchens.

Taf. 22. Fig. 22.

Das zweite Basalsegment zeigt die gleichen Dimensionen, wie am linken Fuss. Das erste Glied des Aussenastes ist wenig, das zweite kaum, das dritte dagegen stark verkürzt. Die Gelenke und die Dörnchen am distalen Ende der Aussenränder sind hier wie gewöhnlich ausgebildet. Alle Aussenranddornen sind unbewehrt und verkürzt, der distalste am wenigsten (c. $^5/_6$ des linken), der dritte am meisten (c. $^1/_2$ des linken), der erste und zweite etwa $^3/_5$ der Länge der entsprechenden des linken Fusses. Die drei proximalen sind fast absolut gleich gebaut, der dritte ist distalwärts stark verlagert. Die Aussenränder aller Glieder sind behaart. Der Endstachel ist beträchtlich verlängert. Seine Länge $^3/_4$ von der des linken. Er ist S — förmig gekrümmt, doch umgekehrt, wie bei dem des zweiten Fusses: der proximalste Teil schwach nach aussen, der distale stärker nach innen. Die Nebendornen seiner Aussenseite, stehen näher beieinander und werden distalwärts sehr klein: ihre Zahl beträgt etwa 53 gegen 20 am linken Fuss.

Vierter rechter männlicher Fuss.

Taf. 22, Fig. 21.

Das zweite Basalsegment ist ganz symmetrisch, auch die beiden ersten Glieder des Aussenastes sind kaum verkürzt; das dritte Glied dagegen ist ganz bedeutend kürzer als am linken Fuss. Die Gelenke und die distalen Dörnchen des Aussenrandes zeigen das gewöhnliche Verhalten, höchstens sind die letzten etwas schwächer. Alle Aussenranddornen sind dünn, schwach chitinisirt, ohne Nebendornen, doch der erste bis dritte etwas länger als am linken Fuss, der vierte wenig kürzer. Die Aussenränder sind behaart. Auch hier biegt sich der Endstachel schwach S — förmig und zwar im gleichen Sinne wie am zweiten Fuss: zuerst nach innen, dann nach aussen. Er ist schwächer, dünner als links, doch etwas länger. Die Nebendornen seiner Aussenseite belaufen sich, ihrer Kleinheit wegen auf c. 62, während der Endstachel des linken Fusses nur 25 trägt.

Fünfter Fuss des Weibchens.

Taf. 22, Fig. 18.

Characteristisch gegenüber *H. saliens* sind die stärkere Streckung der Glieder, die Zähnelung der drei Dornen des Aussenrandes (bei *saliens* glatt), die Zähne des Innenrandes mit meist zwei (bei *saliens* meist nur einem) Nebenzähnen, ihre Stellung: die drei distalen genähert, der proximale in grösserer Entfernung und die Behaarung an den proximalen Partien der Ränder des letzten Gliedes. Der Endstachel ist kaum stärker gebogen als bei *H. saliens*, seine Secundärzähne zeigen eine etwas andere Anordnung. Die Zähnelung der Aussenranddornen ist einer der wichtigsten Punkte in denen die Zeichnung von de GUERNE und RICHARD mit der von SCHMEIL nicht übereinstimmt.

Fünfte Füsse des Männchens.

Taf. 22, Fig. 19, 20.

Über diese habe ich wenig zu SCHMEILS Angaben beizufügen. Die Trennung der beiden Aussenastglieder des rechten (kleinern) Fusses war bei den von mir untersuchten Exemplaren deutlicher, als es SCHMEIL angiebt. Der kleine Dorn, der bei *H. saliens* nahe dem Innenrand des distalen Gliedes steht, ist hier nicht an den Aussenrand gerückt — wie SCHMEIL sagt — sondern er steht dem Enddorn bis zur Berührung genähert, proximal und ein wenig medial von ihm. Der stärker als bei *H. saliens* gebogene Innenast des linken (grössern) Fusses trägt am Ende viel minimere Dörnchen als bei jener Art. Am letzten Glied ist für *H. weismanni* charakteristisch die Schlankheit (von IMHOF erwähnt), die Behaarung von nur der distalen Hälfte (oder höchstens $^4/_7$) der Innenseite, die — wenn auch sehr geringe — Distanz zwischen apicalem Aussendorn und Endstachel, und die viel geringere Länge des Letztern. Hiemit stimmt wieder nicht die Angabe von DE GUERNE und RICHARD. Der Endstachel trägt, wie bei *H. saliens* nur an seiner äussern Partie Zähne, und zwar beobachtet man am proximalen Viertel, das sich gleichmässig und ziemlich schnell verjüngt, eine stärkere Cuticula, daran schliesst sich die Endpartie, die schwächere Cuticula zeigt und Zähne trägt. Deren sind es am äussern Rand immer mehr als am innern (c. 10 gegen 8).

Die Grösse der Tiere stieg nicht über 2,5 mm. (excl. Furcalborsten). Die Färbung war an unsren Exemplaren ähnlich, doch lange nicht so deutlich, wie sie von GRUBER beschrieben wird.

Die Art kommt, wie wir schon bemerkt haben, nicht nur im Bodensee, sondern auch im Unter- oder Zeller-See vor. Dies beweist, dass es nicht das Fehlen der extremen pelagischen Bedingungen (gewaltige freie Region, Armut an Algen und tierischem Plankton) ist, welches diese Species aus den aller-

meisten Schweizer-Seen ausschliesst, denn der Untersee ist in mancher Beziehung gerade das Gegenteil des Bodensees: er zeichnet sich aus durch grosse seichte Partien und sehr kleine echt pelagische Region, sowie grossen Algenreichtum.

IV.

ZOOGEOGRAPHISCHER TEIL

A. Verbreitung der einzelnen Species.

Jetzt, wo wir den Artenbestand des Planktons unserer grössern Seen einigermaassen genau kennen, dürfen wir auch versuchen, die einzelnen Becken untereinander und — soweit möglich — mit andern zu vergleichen und zu gruppiren.

Dazu brauchen wir nicht sowohl die positiven faunistischen Angaben, als auch hauptsächlich die sichern negativen Daten. Solche besitzen wir für die Rotiferen fast gar nicht. Noch die neuesten Untersuchungen haben in teilweise schon oft durchforschten Becken neue Vertreter dieser Gruppe bekannt gemacht. Dies zeigt Webers grosse Liste von Rotiferen des Lac Léman, die reichen Funde Fuhrmanns in den tessiner Alpen und auch meine zahlreichen neuen Angaben (*Polyarthra platyptera* var. *curyptera*, *Triarthra longiseta* var. *limnetica*, *Anapus oralis*, *Plæsoma truncatum*). Man braucht eben zur Erforschung der Rotatorienfauna sehr feinmaschige Netze (mindestens N° 15 der Schweizer Fabriken) und gute Conservierungsmethoden. Ganz vollständige Listen werden sich überhaupt nur durch Beobachtung lebenden Materials aufstellen lassen.

Conochilus unicornis Rouss. (meist als *C. volvox* Ehrb.), *Asplanchna priodonta* Gosse (meist als *A. helvetica* Imh.), *Polyarthra platyptera*, *Anuræa cochlearis*, *Notholca longispina* sind aus den meisten Seen angeführt worden. Die Localitäten, wo

sie bisher fehlen (ausser den hochalpinen) sind ganz unregelmässig verteilt und grossenteils nicht sicher genug. Nur *Conochilus unicornis* dürfte in gewissen Seen — so im Vierwaldstättersee — wirklich fehlen. Ausserdem lassen sich für einige Rotiferen obere Grenzen ihrer verticalen Verbreitung angeben.

Conochilus unicornis geht nach FUHRMANN[1] bis in den Lago Corrandoni (Val Piora) 2359 m. üb. Meer; übrigens ist er in den Alpen bisher nur sehr selten gefunden worden: Seealpsee, Silvaplanersee, Silsersee, Lac de Tanay, Lac Domène (Schwarzsee), Ritom, Tom, Corandoni, Lago di Alpe (V. Canaria), Cavloccio (Bergell).

Asplanchna priodonta wurde ebenfalls bis vor kurzer Zeit für eine Ebenenform gehalten, die nur selten ins Gebirge vordringt. IMHOF gab sie nur aus dem Seealpsee und dem Lej Campfèr (1794) an. Nun ist sie aber von FUHRMANN in fünf Tessinerseen von 1829—2513 (L. di Cadlimo) m. Meershöhe gefunden worden.

Synchæta giebt IMHOF aus drei Seen von über 1650 m. Höhe an, von denen zwei in seine subnivale Region (über 2100 m.) gehören (2307 Crocetta, höchster Fundort).

Polyarthra platyptera steigt auch in die allergrössten Höhen, nach IMHOF in den L. Materdell (2500), nach FUHRMANN in den Lago Punta nera (2546 m. üb. M.).

Die grosse Varietät *eurypter a* und auch unsre neue var. *major* sind, wie wir schon früher zeigten, charakteristisch für mittelgrosse warme Seen mit geringem Zu- und Abfluss und daher mit grossem Reichtum an Algenplankton. Beide dürften übrigens noch in weitern Localitäten gefunden werden.

Triarthra longiseta var. *limnetica* ist für Seen charakteristisch, in kleinern Wasserbecken kommt die typische Form

[1] Wir geben hier keine speciellen Literaturnachweise. Die Quellen sind im Literaturverzeichnis unter Lit. F. gesammelt. Auf dieses sei für alles weitere verwiesen.

Ehrenbergs vor. Ob wir es im L. Campfèr (1794) und im L. Cavloccio (1908) mit dem Typus oder der limnetischen Varietät zu thun haben, wissen wir nicht. Imhof unterscheidet sie nicht und ich habe im L. Cavloccio nur ein Dauerei gefunden. Dies sind übrigens die einzigen hochalpinen Fundorte.

Mastigocerca-Arten kommen vielerorts vor. *M. capucina* dagegen habe ich nur in einer beschränkten Zahl von Seen gefunden. Sie scheint in den Seen des eigentlichen Alpenrandes mit Gletscherwasserzufluss zu fehlen. Sie berührt nur im Zuger- und Aegerisee den Rand der Voralpen. Diese beiden Wasserbecken haben aber ein sehr warmes Regime. Der Aegerisee besitzt überhaupt nur ein sehr kleines Zuflussgebiet, von dem nur ein ganz kleiner Teil wenig über 1000 M. Meereshöhe ansteigt; das Gebiet des Zugersees ist ebenfalls klein, zum grössten Teil Bergland und nur mit dem halben Abhang des Rossbergs und einem kleinen Teil der Rigi an den Voralpen beteiligt. Gletscher fehlen natürlich beiden Seen ganz. Sehr ähnlich verhält sich im Süden der Luganersee; der Langensee dagegen hat ein sehr grosses alpines Gebiet, hat aber viel günstigere Temperaturverhältnisse als die Seen mit entsprechender Lage am Nordrande der Alpen. Maass doch Forel am 4. September 1889 an der Oberfläche 22° C. bei 10 M. Tiefe 19° C. bei 30 M. Tiefe 14° C. (im Vierwaldstättersee zur selben Zeit 5.6° C bei 30 M. Tiefe). Die Ende Sommer im L. Maggiore aufgespeicherte Wärme berechnete Forel auf 6520 Calorien unter einem Quadratdecimeter (Vierwaldstättersee 2880 Cal. dm²) Oberfläche. (Forel 89. Ricerche fisiche, 90 Thermometrie.) Auch bilden die Gletscher einen ganz minimen Teil im Gebiet des Lago Maggiore. So scheint sich im Vorkommen der *Mastigocerca* das günstigere Wärmeverhältnis der Seen auszudrücken. Der für viele unsrer Seen charakteristische Zufluss eines mächtigen Gletschergewässers würde dieses Tier aus dem Wasserbecken ausschliessen. Mehrere Fundorte in der Ostschweiz sind sehr fraglich. Der

Walensee würde freilich in jener Regel eine Ausnahme machen.

Für *Mastigocerca capucina*, *Anapus oralis*, *Plæsoma truncatum* und *Hudsonella pyg.* sind die höchsten Funde die unsrigen im Lac de Joux (1008 M. über Meer). Die übrigen Fundorte der drei letztern Formen sind unregelmässig über die Ebene und die Berge verteilt (montane Region in den Alpen bis 700 M.). Ihr Gebiet dürfte durch weitere Forschungen noch in hohem Grade arrondiert werden. WEBER dürfte Recht haben, wenn er diese Rotatorien für Wasserbecken von den Dimensionen des Genfersees für hemipelagisch hält. Doch habe ich sie in schmalern Seen auch in der Mitte gefunden:

Anapus oralis im Vierwaldstättersee, Thuner- und Brienzersee.

Hudsonella pygmæa im Thuner- und Brienzersee.

Plæsoma truncatum im Comersee.

Anuræa aculeata ist für Teiche und sehr kleine Seen charakteristisch. In unsern grössern Seen kommen nur ganz selten vereinzelte Exemplare pelagisch vor.

Anuræa cochlearis dagegen ist wohl im Plankton aller unsrer Seen verbreitet. In der HOFER'schen Liste der häufigen Planktontiere des Bodensees fehlt sie, doch giebt sie IMHOF aus jenem See an. In den Alpen ist sie nur durch HEUSCHER im Fählen- und Murgsee und durch ZSCHOKKE aus dem Rhätikon bekannt geworden (höchster Fundort: Garschina-See 2189 M. ü. Meer).

Ähnlich verhält sich *Notholca longispina*. Sie kommt in allen Seen unserer Ebene vor, dagegen auch in einer grössern Zahl alpiner und hochalpiner Wasserbecken. IMHOF führt sie aus 16 Seen von über 1800 Meter Höhe an, dazu kommen zwei Rhätikonseen nach ZSCHOKKE und 7 Tessinerseen nach FUHRMANN (höchster Fundort Sgrischus 2640 Meter).

Pedalion mirum Hudson ist von ganz vereinzelten Stellen auch unsres Gebietes bekannt geworden, doch scheint sich das-

selbe auf kleinere Gewässer zu beschränken. Die grössten sind die Laghi d'Annone und di Varese und der Lowerzersee. Auch zwei hochalpine Fundorte wurden durch IMHOF und ZSCHOKKE bekannt.

Wir sehen also, dass ausser *Mastigocerca capucina* und vielleicht *Polyarthra pl.* v. *euryptera* keine einzige Rotiferenspecies zur zoologischen Einteilung unserer Seen dienen kann. Hingegen charakterisieren *Anuræa cochlearis* und *Notholca longispina* — wohl auch *Conochilus unicornis* statt *volvox* — die Seen gegenüber kleinern stehenden Gewässern mit Sumpfcharakter.

Da die Copepoden einfachere Verhältnisse zeigen, als die Cladoceren, gehen wir zuerst zu diesen über.

Cyclops strenuus kennen wir aus fast allen genauer auf Cyclopiden untersuchten Seen. Dass dieses Tier in irgend einem Wasserbecken fehle, ist wohl noch nicht konstatiert worden. Immerhin scheint es nicht überall im Plankton eine grosse Rolle zu spielen, so in den drei subjurassischen Seen.

Cyclops leuckarti ist bisher in unsrem Gebiet nur selten angegeben worden. Ich fand ihn in den meisten Seen der Ebene. Sein Fehlen im Thuner-, Brienzer-, Lowerzer- und Aegerisee ist natürlich noch nicht sicher bewiesen. Aus den Alpen wurde er bisher nicht bekannt.

Das Genus *Diaptomus* verteilt seine Arten in sehr gut abzugrenzenden Gebieten.

Diaptomus gracilis lebt in fast allen stehenden Gewässern der Ebene und der Täler nördlich der Alpen, er fehlt nur in den drei Seen Obwaldens.

Diaptomus graciloides lebt wohl in vielen (allen?) Seen der Ebene und der Täler südlich der Alpen: *D. graciloides* v. *padana* konstatierte ich im L. Maggiore und di Como, unter dem Namen *D. gracilis* wurde er aufgeführt von IMHOF aus dem Lago Maggiore und von PAVESI aus dem Lago Maggiore: höchst wahr-

scheinlich beziehen sich daher folgende Angaben von *D. gracilis* ebenfalls auf *D. graciloides:*

Von IMHOF aus L. di Lugano und Garda;
Von PAVESI aus L. Viverone, Orta, Mergozzo, Iseo, Garda, Lugano;
Von GARBINI aus dem Gardasee.

D. laciniatus ist allem nach eine in den Norden und die Gebirge zurückgedrängte oder aber in anderer Weise eng an das Gebiet des Glacialphænomens gebundene Form. Sie findet sich ausser in Norwegen und Kola in hochgelegenen Seen von Schwarzwald, Jura, Auvergne und Pyrenæen, ausserdem in einer grossen Zahl von Seen des nördlichen und südlichen Alpenrandes. Zu diesen kommen noch 2—4 Seen der Schweizer Ebene die alle im Gebiet der einstigen Vergletscherung liegen.

Merkwürdigerweise scheint *D. laciniatus* in der Ostschweiz vom Linmatgebiete an zu fehlen. In den Alpen wurde er bisher nicht gefunden (höchster Fundort Lungernsee), dagegen geht er in den Pyrenæen bis 2171 m. ü. M. (Lac Aubert und Lac Lostallat). (De Guerne et Richard 92.)

DE GUERNE et RICHARD (92 Pyrénées) sagen über *D. laciniatus:* « La distribution... paraît donc avoir pour facteur principal la température. » Dies kann nicht richtig sein, da er ja in den norditalischen Seen vorkommt, deren Temperaturverhältnisse wir schon bei *Mastigocerca* gestreift haben. Wärmeres Wasser dürfte überhaupt in Mitteleuropa kaum gefunden werden. (Spätsommer in 30 m. Tiefe 14° C., Winterminimum an der Oberfläche 5.7° C.).

D. bacillifer und *denticornis* sind alpin.[1] letzterer wird von IMHOF auch aus dem Jura und aus dem Pfäffikersee angegeben.

[1] Von letzterm hat C. VAN DOUWE (Zool. Anz. 99, n. 598) einen dem Wenigerweiher sehr ähnlichen Fundort, einen Moorweiher bei Peissenberg (740 m. hoch) angegeben.

Die kleinen Seen enthalten meist nur *einen* pelagischen *Diaptomus*. In vielen grössern haben wir das gleichzeitige Vorkommen zweier Species constatirt, und zwar

D. laciniatus und *gracilis* in 7 (vielleicht 9) grössern Seen. — der kleinste der Hallwyler (vielleicht der Baldegger)see:

D. laciniatus und *graciloides* in zwei (wahrscheinlich drei) grossen Seen.

Wenn IMHOFs Angabe richtig ist, leben in einem ziemlich kleinen See (Pfäffikersee) *D. gracilis* und *denticornis* zusammen.

D. denticornis und *bacillifer* kommen neben einander vor im Goktscha-See in Armenien, vielleicht auch in einer Anzahl unsrer Alpenseen.

Daneben beherbergen viele kleinere Seen und auch die grössern der Ostschweiz nur *D. gracilis:* mehrere Bergseen: Lungern-, Sarner-, Alpnacher-, Titisee nur *D. laciniatus* und viele (alle ?) Alpenseen nur einen der beiden alpinen Diaptomiden.

Die Verbreitung der *Heterocope-Arten* haben wir schon früher behandelt:

H. weismanni in den grossen Rheinseen, vielleicht auch andern Seen der Ostschweiz;

H. saliens in den zwei grossen Seen des Pogebiets, vielleicht noch in mehreren grossen Seen Norditaliens, daneben in Gebirgsseen des Jura nach RICHARD, des Schwarzwaldes und der Graubündner Hochalpen nach IMHOF.

Die Centropagiden unseres Gebiets sind also zur Characteristik der Seecategorien äusserst geeignet.

Wir kommen endlich zu den Cladoceren.

Sida limnetica kennen wir erst aus zwei (höchst wahrscheinlich sind es drei) grossen Seen Norditaliens und dem Genfersee.

Diaphanosoma brachyurum ist in der Ebene und den Bergen weit verbreitet. Die höchsten Fundorte dürften folgende sein.

Lac des Brenets		753 m. ü. M.
Schliersee		778 —
Allsee b. Füssen		808 —
Schluchsee, Schwarzw.	n. IMHOF	899 —
L. Domène (Schwarzsee)		1056 —
Feldsee, Schwarzwald		1133 —

Von den Seen der Ebene haben wir vier kennen gelernt, in denen *Diaphanosoma* ganz fehlt. Es sind dies die Seen von über 100 m. mittlerer Tiefe. Der Brienzersee, der ebenso tief ist, beherbergt diese Form, zeigt aber auch sonst sehr ungewöhnliche Verhältnisse, speciell in Bezug auf die Cladoceren. Interessant ist, dass auch Imhof aus den bayrischen Seen von ähnlicher Tiefe (Walchensee 79 m., Königssee 93 m. mittlere Tiefe) diese Cladocere nicht angiebt. Im Gmundenersee (Traunsee) aber mit 89, Bodensee mit 90, Millstättersee mit 93 und Zugersee mit 84 m. mittlerer Tiefe dagegen kommt sie vor. Ebenso in den auch sehr tiefen Seen des südlichen Alpenrandes, die eben — wie wir bei *Mastigocerca* auseinandersetzten — ganz andere thermische Verhältnisse zeigen.

Bythotrephes longimanus kommt in unsren Breiten wenigstens nur in grössern und tiefen Seen vor und steigt auch nicht hoch ins Gebirge. Die höchsten Fundorte in den Alpen sind der

Tegernsee	760 m. ü. M.
Schliersee	778 m. ü. M.
Plansee	972 m. ü. M.

in den Schweizeralpen der Brienzersee (566). Im Jura dagegen steigt er bis in den Lac de Joux 1008 m. ü. M., in Armenien in den Tschaldyr Göl 2000 m. ü. M.

Im Schweizer Alpenvorland fehlt er in allen Seen, die kleiner sind als etwa 20 km². Im Jura dagegen finden wir ihn auch im Lac de Joux mit c. 9 km², im Lac de St-Point mit 4 km². Im österreichischen Alpenland hat ihn IMHOF auch aus mehrerern kleinern Seen angegeben:

Hallstädtersee	c. 9	km²
Grundlsee	— 4	—
Plansee	— 3	—
Schliersee	— 2	—
Altausseersee	— 2	—
Langbathsee, vord.	— 0,5	—
Krotensee	— 0,x	—

In Norddeutschland kommt *Bythotrephes* ebenfalls auch in kleinern Gewässern vor :

Behlersee	c. 3	km²
Klodnosee	— 1,6	—
Weisser See	— 1,0	—
Briesner Schlosssee	— 0,7	—
Labenzsee	— 0,5	—

Endlich ist er in unsren Breiten wenigstens nur in tiefen Seen vertreten. Er kommt wohl in allen über 100 m. tiefen Seen des Alpenlandes vor (so auch im Starnbergersee), jedenfalls in allen unsres engern Gebietes, ausserdem noch im

Bielersee	76 m.	tief
Plansee	75 —	—
Tegernsee	71 —	—
Mondsee	68 —	—
Grundlsee	64 —	—
Altausseersee	53 —	—
Schliersee	37 —	—

vord. Langbathsee und Krotensee (?)

Im Jura kommt er auch in Seen mit geringerer Maximaltiefe vor :

L. de St-Point	40 m.
L. de Joux	34 m.

In Norddeutschland lebt *Bythotrephes* in den tiefsten Seen bis 17 m. Tiefe abwärts. Seichteste Seen :

Müritz	22 m.
Briesnerschlosssee	22 —
Weisser See	20 —
Labenzsee	17 —

In Skandinavien dagegen scheint er auch in sehr seichten Gewässern vorzukommen. Bei uns ist er für grosse, tiefe Seen mit ausgesprochener pelagischer Region characteristisch — eine Ausnahme macht nur der Lac de Joux.

Leptodora hyalina hat eine sehr weite Verbreitung durch grosse und kleinere Wasserbecken der Ebene und der Berge. Das eine Extrem bilden die grossen amerikanischen Seen, der Ladoga- und der Onega-See, in Bezug auf grosse Tiefe auch der Comersee, das andere der bekannte älteste Fundort, der Bremer Stadtgraben, 44 böhmische Teiche, der Park in Versailles, die Altwasser des Rheins bei Mannheim, der Olzreuthersee bei Schussenried mit 8 m. Maximaltiefe, in unsrem Gebiete der Katzensee (37 ha, 8 m. tief), der Burgsee (Kt. Bern 23 ha. 31 m. tief), der Hüttwylersee (36 ha, 18 m. tief), der Türlersee (48 ha, 22 m. tief). Gegen das Meer hin drängt sich *Leptodora* bis in die drei grossen norddeutschen Haffe, in die Esbobucht und den Christianiafjord vor. Die höchsten Fundorte sind im Alpenland:

der Aegerisee	728 m	der Hopfensee	797 m
» Albsee	728 m	» Alpsee	808 m
» Walchensee	790 m	» Plansee	972 m

im Jura der Lac de Joux, 1008 m

in Armenien aber (ob dieselbe Art, wird von BRANDT freilich nicht entschieden) der Tschaldyr Göl, 2000 m.

Daphnia hyalina hat bei uns fast genau dieselbe Verbreitung wie *Leptodora hyalina*. In andern Gebieten, wie in Norddeutschland, scheint sie mancherorts durch *D. cristata* oder *cucullata* verdrängt zu sein, wo *Leptodora* vorkommt.

Die durch nicht speciell mit Cladoceren sich beschäftigende

Forscher vorgenommenen Bestimmungen sind leider so unzuverlässig, dass wir die Verbreitung der Hauptspecies von *Daphnia* kaum angeben können. Wir wissen zum Beispiel nicht einmal, ob im grossen Plönersee eine *D. hyalina* vorkommt (*D. hyalina a. I.* von APSTEIN und auch seine *D. galeata* aus dem Dobersdorfersee gehören jedenfalls zur Gruppe der Hyalodaphnien); von HERRICKS so nahe übereinstimmenden Formen von *hyalina* und *kahlbergensis* wissen wir nicht, wohin sie gehören — ob die eine oder andere richtig bestimmt sei, oder am Ende gar keine; ähnlich geht es uns bei MATILE, über dessen Angaben wir schon gesprochen haben. Noch leichter als mit Hyalodaphnien ist *D. hyalina* mit Formen von *D. longispina* zu verwechseln. Wir haben schon darauf hingewiesen, dass HELLICHS *D. gracilis* und mit ihr vielleicht noch andere als *gracilis* bestimmte Daphnien nicht zu *hyalina* gehören. Ebenso haben wir den Säckingersee, Moosseedorfsee und den Wenigerweiher aus der Fundortsliste von *D. hyalina* zu streichen. Wie viele Daphnien mit Crista, die zu *D. longispina* gehören, zu *D. hyalina* gerechnet worden sind, können wir einstweilen gar nicht beurteilen.

Folgende Angaben, die RICHARD (96) in seine Listen der Verbreitung aufgenommen hat, sind zu corrigiren, oder mit Fragezeichen zu versehen:

p. 312 *(D. hyalina)* die «Fossés près Rouen, Lac Plön» wahrscheinlich zu streichen. «Lindau» soll heissen «Bodensee;» «environs de Munster» (??) nach KLOCKE.

p. 313 «environs de Bâle» (Säckingersee) zu streichen; *(D. h.* v. *rectifrons* «Suisse» soll heissen: «Allemagne, Titisee» gehört nicht zu *hyalina*).

p. 317 *(r. gracilis)*. Jedenfalls die böhmischen, vielleicht auch andere Fundorte gehören nicht hieher.

p. 324 *(galeata)*. «Dobersdorfsee» zu streichen.

p. 329 *(cristata)*. «Lacs de Lugano et Idro» höchst wahrscheinlich zu streichen.

p. 342 *(jardinei* v. *kahlbergensis).* « L. Varese, Lugano et Idro » höchst wahrscheinlich zu streichen. « Environs de Bâle » soll heissen Mauensee (60 km von Basel entfernt).

Aus dem allem geht hervor, dass wir einstweilen nur sehr wenige Fundorte von *D. hyalina* kennen, ausser den echt pelagischen Vorkommnissen in grössern oder kleinern Seen der Ebene und der Berge. Die Hauptgebiete sind das Alpenvorland nördlich und südlich vom Gebirge, der französische Jura, Norddeutschland, Skandinavien, die nördlichen Vereinigten Staaten; also auch für diese Art das Gebiet der diluvialen Vergletscherungen. Einzelne Fundorte werden freilich auch aus Mittelitalien (Lago di Nemi), Galizien, Böhmen, Kasan, Armenien (Goktscha und Tschaldyr), Syrien und Ceylon angegeben.

Die wenigen Funde aus Teichen, die sicher zu sein scheinen, sind: Lille (Marais d'Emmerin) und einige böhmische Teiche. Bei uns kommt *D. hyalina* dagegen nur in eigentlichen Seen vor.

Ihre Grenze nach oben ist dieselbe wie bei *Leptodora hyalina.*

Daphnia longispina mit ihren Varietäten hat in kleinen und ganz kleinen Gewässern eine weite Verbreitung. Doch kommt sie in den Ebenen Nordeuropas auch pelagisch in kleinern Seen vor. Ähnliche Funde machten wir im Säckingersee, Moosseedorfsee und Rothsee. Ausserdem ist *D. longispina* höchst characteristisch für das Plankton unsrer Alpenseen, ebenso für die des Böhmerwaldes, des Riesengebirges, der Eifel und — rechnen wir *D. rectifrons* dazu — auch des Schwarzwaldes. Sie steigt am St. Bernhard bis 2610 m. Meereshöhe.

Die Arten des *Subgenus Hyalodaphnia* sind besonders in den kleinen und seichten Seen Nordeuropas und Nordamerikas sehr verbreitet, auch in Böhmen, Galizien, Ungarn und Südrussland

kommen sie in Teichen und kleinen Seen vor. Ebenso an einigen französischen Fundorten und in der Schweiz in einem einzigen ähnlichen Wasserbecken. Die Richtigkeit der Angaben aus Italien ist mehr als fraglich.

Daphnia crassiseta finden wir in einzelnen böhmischen Teichen, in einem Sumpf bei Moskau, bei Stade in Hannover, im Weniger-weiher bei St. Gallen, vielleicht — wenn identisch mit *D. lacustris* — auch in Norwegen und Schottland.

Auf die vereinzelten pelagischen Vorkommnisse von Arten des *Subgenus Ctenodaphnia* in Nordamerika und im Luganersee haben wir schon früher hingewiesen.

Ceriodaphnia findet sich im « Plankton » sehr kleiner Seen der Ebene, wie im

Heiligen Meer (18 ha, 12 m tief),
Säckingersee (6 ha),
Mauensee (57 ha, 9 m tief),
Moosseedorfsee (31 ha, 22 m tief),
Dreilindenweiher bei St. Gallen.

Eine sehr merkwürdige Verbreitung hat *Holopedium gibberum:* Seen folgender Gebirge: Tatra, Böhmerwald, Schwarzwald, Vogesen, Alpen (nur ein See auf dem St. Gotthard), ausserdem in Teichen Böhmens, Ost-Preussens, in Frankreich (Etang de Cazau), in einzelnen Seen Norwegens, Englands und Nordamerikas. Dass nicht die Wärme dieses Tier aus unsren Seen vertreibt, beweist wohl das Vorkommen in den Wittinganer Teichen, dem Etang de Cazau und dem Turkey Lake. In Süddeutschland hat die Form eher den Character einer ins Gebirge zurückgedrängten Species.

Bosmina longirostris scheint cosmopolitisch, in kleinen Gewässern limnetisch, in grössern hemipelagisch oder litoral vorzukommen. So erweist sie sich wenigstens bei uns, und die faunistischen Angaben aus andern Gegenden widersprechen dem

nicht. Die grössten Seen, worin *Bosmina longirostris* als echtes Planktontier lebt, sind der

Sarnersee	c.	8 km²
Lac de Joux	»	9 »
Hallwylersee	»	10 »

In Norddeutschland findet sie sich freilich auch im Plankton grösserer Gewässer, wie des Plönersees. Ob die als *B. stuhlmanni* beschriebene Form im Victoria Nyansa wirklich pelagisch oder nur litoral-pelagisch lebt, wissen wir noch nicht. In unsren grossen Seen kann sie nur als Mitglied des Litoral-Plankton und als tychopelagisch gelten (Luganersee, Zürichsee, Vierwaldstättersee, Neuenburgersee).

Bosmina longirostris steigt auch gelegentlich ins Gebirge: Lac Champex 1460, Lac de Tanay 1411 m. üb. M., Lac de Montriond (Savoyen) 1050 m.

Bosmina coregoni ist im Gegensatz zu der kleineren Art eine ausgesprochene Planktonform, sicher ist sie bisher nur in echten Seen konstatiert worden und zwar in Skandinavien, Grossbritannien, Dänemark, Norddeutschland, Finnland, Nord-Westrussland, im Böhmerwald, Schwarzwald (Vogesen), in den Alpen und im Alpenrandgebiet, also ganz genau dem Gebiet der diluvialen Vergletscherungen entsprechend. Sehr hohe Fundorte sind nur die des Kantons Graubünden.

(Ob Asper nicht auch *B. longirostris* für *B. longispina* angesehen hat, wissen wir nicht: auffällig ist, dass er von *B. longispina* sagt, sie komme « überall » vor. Wir können daher die Angaben aus den St-Gallischen Alpenseen nicht als ganz sicher gelten lassen.)

B. Localvariation.

Hier müssen wir auch von der Localvariation sprechen, die wir im speciellen Teil so oft constatiert haben.

Eine conditio sine qua non für das Auftreten derselben ist die

Localisation, das Abgeschlossensein der Gruppe von Individuen auf ein bestimmtes Gebiet, die Bildung einer abgetrennten Colonie.

Diese Bedingung finden wir nun nicht erfüllt bei den Dauereier bildenden Rotiferen. Doch auch die Eier der Copepoden scheinen zur Verschleppung zu taugen. Neu entstandene Gewässer bevölkern sich erfahrungsgemäss sehr schnell mit Cyclopiden, und von *Diaptomus* hat SARS (90) zwei Arten aus trockenem australischem Schlamm kultiviert.

Immerhin scheint die Verschleppung bei *Diaptomus* etwas beschränkt zu sein: so können wir uns die Verschiedenheit von *D. graciloides* in zwei durch einen weiten Zwischenraum getrennten Gebieten erklären. [1]

Die Dauereier der Cladoceren dienen in hohem Grade der Verbreitung; der Bau der Ephippiumschale z. B. bei *Ceriodaphnia* beweist dies. So finden wir bei den Cladoceren, die Dauereier bilden, keine oder nur sehr beschränkte Lokalvariation: Ctenodaphnien, Hyalodaphnien, Ceriodaphnien, *Scapholeberis*, *Bythotrephes*, *Leptodora* etc.

Bei *Diaphanosoma* haben wir es wohl eher mit individueller oder von physikalischen Verhältnissen direkt beeinflusster Variation als mit ererbter Lokalvariation in abgeschlossenem Gebiete zu thun.

Auch bei *Daphnia longispina*, die meist noch Ephippien bildet, und ähnlich bei *Bosmina longirostris*, wissen wir nicht, ob wir von getrennten Bezirken mit vererbten Lokaltypen sprechen dürfen, oder ob es sich mehr um temporale oder direkt von den Lebensbedingungen abhängende Verschiedenheiten handle.

Von *Daphnia hyalina* und *Bosmina coregoni* dagegen dürfen wir sagen, dass sie, in unsren Seen wenigstens, die Gewohnheit,

[1] Nach Dr STEUERS Resultaten scheint bei den hieher gehörigen Diaptomiden die Localvariation noch eine viel bedeutendere Rolle zu spielen, als ich ahnen konnte.

in regelmässigen Intervallen Dauereier zu bilden, aufgegeben haben. Für *Daphnia hyalina* gilt dies nicht überall, aus Kroatien erfahren wir noch von Ephippienbildung bei derselben. Auch dass *Bosmina coregoni* in Norddeutschland und Skandinavien noch Dauereier bildet, ist nicht ausgeschlossen. Bei uns aber kommen bei *D. hyalina* zwar noch ganz selten Männchen vor, während Dauereier nie beobachtet wurden, bei *Bosmina coregoni* weder die einen noch die andern. Sie sind acyclisch (WEISMANN 77. Fortpflanzung).

So sind die einzelnen Colonien in unsren Seen ganz abgeschlossen: sie erhalten wohl höchst selten mehr Zuzug aus andern Gewässern, und sie selbst können sich niemals mehr in ein neues Gebiet verbreiten. Sie verhalten sich also ähnlich wie flügellose Landtiere auf weit zerstreuten Inseln.

Mit diesen Verhältnissen stimmt nun die Ausbildung der Localvariation in ganz auffallender Weise: *Daphnia hyalina* bildet gewisse Localformen (im Walensee, Zürichsee, Thunersee, Genfersee, Neuenburgersee, Luganersee, Comersee); daneben kommen aber fast in allen Seen gemeinsame, weniger differenzirte Formen vor (*Microcephala-Gruppe, f. typica, richardi, eylmanni, lucernensis, pellucida*). Bei *Bosmina coregoni* dagegen finden wir in jedem See eine besondere Localvarietät, höchstens ganz eng verbundene Wasserbecken mit denselben Lebensbedingungen, wie Pfäffiker- und Greifensee oder wie die drei grossen Engadinerseen dürften vielleicht näher übereinstimmende Formen beherbergen, da Diffusion aus dem einen See in den andern nicht ausgeschlossen ist.

Diese scharfe Trennung wird natürlich auch durch den Umstand bedingt, das unsre Seen nicht durch halb stagnirende Wasseradern verbunden sind, dass vielmehr die meisten unsrer Flüsse Wildbachcharacter tragen.

Eine Parallele, die sich schon EYLMANN (p. 82) aufgedrängt hat, können wir heute noch vollständiger durchführen, als es

dieser Autor that, es ist die mit den *Coregonus*-Arten unsrer Seen. Schon WEISMANN (76, Tierleben) hat deren Verhalten treffend characterisirt. Heute können wir auf die Forschungen von NÜSSLIN und FATIO hinweisen. Auch die Coregonen sind als echte Seefische, die nicht mehr in die Flüsse gehen, in den Seen localisiert und haben sich, seit sie so in Colonien getrennt sind, in jeder auf bestimmte Weise verändert.

Dass die verschiedenen Colonien von *D. hyal.* und *B. coreg.* von einer abstammen, ist wohl keine Frage. Ob sie aber durch Verschleppung ihre jetzige Verbreitung erlangten, als die Dauerei-Bildung noch nicht verloren war, oder ob wir unsre Seen als Relicten eines grossen Glacialsees auffassen müssen, können wir nicht entscheiden. Mit der letztern Theorie wäre auch die Frage bei *Coregonus* gelöst, während wir im andern Fall für diesen active Wanderung postulieren müssten.

Eine weitere Frage, die ihrer Lösung noch weniger nahe ist, ist die nach den Gründen der localen Variation bei unsren Planktoncrustaceen. Diese variablen Formverhältnisse sind jedenfalls hauptsächlich von Wichtigkeit in Betreff der Locomobilität und der Steuerfähigkeit. Da aber solche Fragen bei den im Wasser untergetaucht schwimmenden Tieren bisher sozusagen ganz ignoriert worden sind, müssen wir heute auf weiteres verzichten.

C. Gruppierung der Seen.

In einzelne Verbreitungsgebiete wird sich unser Gebiet nur nach den *Diaptomus*-Arten einteilen lassen. Nach diesen können wir das insubrische Gebiet vom Nordalpinen, in diesem wieder eine westliche Hälfte bis zum Zugersee (mit *D. laciniatus)* von einer östlichen (ohne diesen) trennen.

Dankbarer ist eine Gruppierung der Seen in verschiedene Kategorien nach den hydrographischen Verhältnissen und nach der Zusammensetzung des Planktons, hauptsächlich in Bezug auf die Cladoceren, zugleich.

Die Einteilung ist natürlich nicht stricte durchzuführen; einzelne Becken gehören in der einen Hinsicht zur einen, in der andern zur andern Gruppe. Wir teilen folgendermassen:

I. Grosse Seen der Ebene (bis etwa 750 m. Höhe).

Daphnia hyalina, *Bosmina coregoni*, *Leptodora hyalina* sozusagen überall, *Diaptomus gracilis* fast überall, *Bythotrephes* teilweise. — Es fehlen *Daphnia longispina*, *Anuræa aculeata*, etc.

1. Ganz tiefe, kalte Seen ohne seichte Partien. Bythotrephes longimanus, im westlichen und südlichen Gebiet zwei *Diaptomus-species*. — Es fehlen *Diaphanosoma brachyurum*, *Mastigocerca capucina*, *Bosm. longirostris*. Genfer-, Thuner-(Brienzer-), oberer Vierwaldstättersee [1], Walensee.

2. Tiefe Seen und ganz tiefe, warme Seen. Bythotrephes longimanus, *Diaphanosoma brachyurum*, *Mastigocerca capucina*, im westlichen und südlichen Gebiet zwei *Diaptomus-species*. — Es fehlt *Bosm. longirostris*. Neuenburger-, Bieler-, unterer Vierwaldstätter [1]. Zuger-, Zürcher-, Unter-, Boden-, Comer-, Luganer-, Langensee.

3. Wenig tiefe Seen, *Diaphanosoma brachyurum*, *Mastigocerca capucina*, nur *ein Diaptomus*. — Es fehlt *Bythotrephes longimanus*. — *Bosmina coregoni* Var. meist der *Acrocoregoni-Gruppe*, meist auch *Bosmina longirostris*. Oft *Polyarthra platyptera* v. *euryptera*. Murtner-, Sempacher-, Hallwyler-, Baldegger-, Sarner-, Greifen-, Pfäffiker-See.

II. Kleine Seen der Ebene.

Daphnia longispina oder *cucullata*, *Bosmina longirostris*, oft auch *Ceriodaphnia*, nur *ein Diaptomus*, *Anuræa aculeata* u. a. Rotiferen; sehr selten *Leptodora*, ganz selten *Daphnia hyalina (?)*

[1] Grenze, die « Nasen. »

— Es fehlen *Bythotrephes*, *Bosmina coregoni* und *Diaptomus laciniatus*, sowie *Heterocope*. Mauen-, Roth-, Moosseedorf-, Säckingersee, auch Burg-, Hüttwylersee, etc.

III. Alpenseen, über 750 m., im Alpengebiet.

Diaptomus denticornis oder *bacillifer*. *Daphnia longispina* (plumpe Varietäten), seltener Bosminen. — Es fehlen ganz *Diaptomus gracilis, graciloides, laciniatus, Cyclops leuckarti, Diaphanosoma, Ceriodaphnia, Bythotrephes, Leptodora, Mastigocerca capucina*.

IV. Gebirgsseen des Schwarzwaldes und des Jura.

Diese haben keine eigenen Characteristica. Es sind Mischtypen, die ihre Bewohner aus den verschiedenen benachbarten Gebieten bezogen haben. Die Frage nach der Herkunft ihres Planktons wird erst können gelöst werden, wenn wir ihre eigene Fauna und die der umliegenden Gebiete besser kennen.

D. Herkunft der echt limnetischen Tierwelt unsrer grössern Seen.

Wir haben gesehen, dass unsre grössern Seen (Kategorie I) die Mehrzahl ihrer echt limnetischen Bewohner aus derselben Quelle müssen bezogen haben, so *Daphnia hyalina*, *Bosmina coregoni*, wohl auch *Leptodora*, *Bythotrephes*, und die drei *Diaptomiden*. Jedenfalls sind die Colonien der beiden ersten Arten schon seit langer Zeit getrennt, was die Veränderungen beweisen, die diese seither durchgemacht haben.

Besonders die Verbreitung von *Diaptomus laciniatus* lässt uns die Hypothese des Glacialsees, oder vielmehr von temporären Verbindungen der einzelnen Becken etwas plausibler erscheinen

als die der Verschleppung. Es würde dann eine schon lange bestehende Trennung von Zuger- und Zürichsee angenommen werden.

Die kleinen Seen haben ihre Fauna jedenfalls durch Verschleppung erhalten; sie besteht nur aus solchen Formen, die auch noch jetzt in ein neugebildetes Wasserbecken einwandern können.

Wir kommen also zu dem Schluss, dass unsre eigentlichen Seen und ihre Fauna verhältnismässig alt seien, freilich in ganz andrem Sinne als PAVESI, der sie als marine Relicten auffassen wollte.

Bemerkung zu den Tafeln.

Die wesentlichen Teile aller Figuren sind mit dem ABBÉ'schen Zeichnungsapparat entworfen. Die nötigen Maasse finden sich im Text; daher war die Angabe der Vergrösserung unnötig.

Verzeichnis der benützten Literatur.

Bemerkung: Da sehr heterogenes Material benützt wurde, würde das Verzeichnis wenig Wert haben, wenn die Schriften nicht etwas classificirt würden. Ich bezeichne daher, um sie nicht aus der alphabetischen und chronologischen Reihenfolge reissen zu müssen, die Schriften folgendermaassen:

R. Schriften systematischen Inhalts über Rotiferen.

C. Schriften systematischen Inhalts über Cladoceren.

E. Schriften systematischen Inhalts über Copepoden (Eucopepoden).

F. Schriften, aus denen nur faunistische Angaben benützt wurden.

Die Schriften über Protozoen, über Modi der Verbreitung, über physicalische und hydrographische Verhältnisse etc. haben keine Bezeichnung erhalten.

Im Text führe ich die Publicationen nach dem Jahre des Erscheinens und, wo nötig noch mit einem Stichwort an.

F. Apstein C. 91. *Ueber die quantitative Bestimmung des Plankton im Süsswasser* in Zacharias, die Tier- und Pflanzenwelt des Süsswassers Leipzig 91.

F. — 92. *Ueber das Plankton des Süsswassers.* Schriften des Naturw.-Vereins f. Schleswig-H. b. 9.

F. — 92. *Quantitative Planktonstudien im Süsswasser.* Biolog. Centralbl. XII, 16, 17.

F. — 93. *Ueber das Vorkommen von Cladocera gymnomera in holsteinischen Seen.* Schriften des naturw. Vereins f. Schleswig-H. b. 10.

F.C. — 94. *Vergleich der Planktonproduktion in verschiedenen holsteinischen Seen.* Bericht d. naturf. Gesellsch. Freiburg i. B. 8 bd.

F.C. — 96. *Das Süsswasserplankton*, Kiel und Leipzig 96.

F. Asper G. 81. *Wenig bekannte Gesellschaften kleiner Tiere unsrer Schweizerseen.* Neujahrsbl. Naturf. Ges. Zürich u. 83.

F. — 86. *Note sur les organismes microscopiques des eaux douces.* Arch. des sciences phys. et nat. III s. t. 16.

F. Asper G. und J. Heuscher 85. *Zur Naturgeschichte der Alpenseen I.* Bericht der St. Gallischen naturf. Gesellsch. 85/86.

F. — 86. *Eine neue Zusammensetzung der pelagischen Organismenwelt.* Zoolog. Anzeiger. b. 9.

— 89. *Zur Naturgeschichte der Alpenseen II.* Ber. St. Gallischen Nat.-Ges. 87/88.

C. Baird, W. 34. *Food of the rendace.* Knox. Trans. Roy Soc. Edinburgh v. 12. (n. Norman and Brady).

C.E. — 50. *The natural history of the British Entomostraca.* Ray Society, London.

C. — 57. *Notes on the food of some fresh-water fishes, more particularly the rendace* (Coregonus albula) *and trout* (Trutta fario). Edinburgh new philos. Journ. vol. 6. pt. 2 (n. Hartwig).

F. Barrois Th. 94. *Contribution à l'étude de quelques lacs de Syrie.* Revue biol. Nord de la France. VI. 9.

F. Beck C. 83. *On some new Cladocera of the englisch Lakes.* Journal R. Microsc. Soc. ser 2. vol. 3.

R.F. Bergendal D. 92. *Beiträge zur Fauna Grønlands.* Kongl. fysiogr. Sällsk. i. Lund. Handling. N. F. b. 3.

R. — 92. *Gastroschiza triacantha, eine neue Gattung und Familie der Rädertiere.* Bihang till R. Svenska Vetenskaps Akad. Handling. bd. 18. 4. 4.

R. — 93. *Einige Bemerkungen über die Rotiferengattungen Gastroschiza und Anapus.* Ofersigt af K. Vetensk. Akad. Forhandl. 93. n. 9.

F. Bilfinger L. 94. *Ein Beitrag zur Rotatorienfauna Württembergs.* Jahreshefte des Vereins f. vaterl. Naturk. Württ. 48—50 J.

F. Birge E. A. 78. *Notes on Cladocera I.* Transact. Wisconsin Acad. Sc. 4.

C.F. — 92. *Liste of Crustacea Cladocera from Madison Wis.* ibid. 8.

C.F. — 93. *Notes on Cladocera III.* ibid. 9.

F. — 94. *A report on a collection of Cladocera, mostly from lake St. Clair.* in Reighard 94. Bull. Michig. Fish Comm. 4.

F. — 95. *Plankton Studies on Lake Mendota I.* Transact. Wiscon. Acad. Sc. 10.

F. — 95. *Cladocera.* 1 Report of the biological station. Proceed. Indiana Acad. Sc.

F. — 95. *On the vertical distribution of the pelagic crustacea of lake Mendota.* Biolog. Centralbl. 15. 9.

F. — 97. *Plankton studies on lake Mendota II.* Transact. Wisconsin Acad. Sc. v. 11.

F. — 97. *The vertical distribution of the limnetic crustacea of lake Mendota.* Biol. Centralbl. 17. 10.

F. Blanc H. 95. *Pêches pélagiques dans le Léman.* Archives des sc. phys. et natur.

— 95. *Sur le Plankton du lac Léman, sa distribution horizontale et verticale et sur les espèces les plus abondantes.* Actes de la Soc. helvét. des sc. nat. 78e session à Zermatt. Sion.

F.E. Blanchard R. 89. *Sur une carotine d'origine animale constituant le pigment rouge des Diaptomus.* Mém. soc. zool. France p. l'année 90. t. III.

F. — et J. Richard 90. *Sur les crustacés des sebkhas et chotts d'Algérie* C. R. Acad. Sc. Paris 111.

F. — 90. gleicher Titel. Bull. soc. zool. France 15.

F. — 91. *Faune des lacs salés d'Algérie.* Mém. soc. zool. France 4.

F. — 97. *Sur la faune des lacs élevés des Hautes-Alpes.* Mém. soc. zool. France. t. 10.

F.E. Brady G. S. 76. *A monograph of the free and semiparasitic Copepoda of the british islands.* Ray Society v. 1.

— 78. idem, ibidem v. 2.

— 79. — — v. 3.

F.E. — 91. *A revision of the british species of fresh-water Cyclopidæ and Calanidæ.* Nat. hist. transact. Northumberl. a. Durham v. 6. p. 1.

F. Brandt A. 79. *Von den armenischen Alpenseen I.* Zool. Anzeiger b. 2.

F. — 80. idem II. ibidem b. 3.

F. Braun M. 89. *Beiträge zur Fauna baltica.* Sitzungsber. Naturf. Ges. Dorpat. VIII.

R. Calman 92. *On certain new or rare Rotifers.* Ann. scott. Nat. Hist.

F. Chun R. 96. *Atlantis. Biologische Studien über pelagische Organismen* h. 19. t. 4. (über Hofer, Bodensee.)

E. Claus C. 57. *Das Genus Cyclops und seine einheimischen Arten.* (Inaug.-Diss. Marburg). Archiv f. Naturgeschichte 23. 1.

E. — 57. *Weitere Mitteilungen über die einheimischen Cyclopiden.* ibidem.

E. — 63. *Die freilebenden Copepoden mit besond. Berücksichtigung der Fauna Deutschlands* etc. Leipzig.

— 95. *Ueber die Wiederbelebung im Schlamme eingetrockneter Copepoden und Copepodeneier.* Arbeiten zoolog. Instit. Wien. t. 11. h. 1.

F. Collin A. 97. *Rotatorien, Gastrotrichen u. Entozoen Ost-Afrikas.* Deutsch-Ost-Afrika. Bd. 4. Tierwelt. lief. 4, 5. Berlin.

F. Credner R. 87. *Die Relictenseen. Eine physisch-geographische Monographie* 1. Peterm. geogr. Mitt. Ergänzungsh. n. 86.

F. — 88. idem, 2. ibidem n. 89.

F.C. Creighton R. H. 96. *Notes on collecting entomostraca, with a list of the irish species of Cladocera known at present.* Irish naturalist apr. 96.

R. Crisp F. 83. *New Swiss Rotatoria.* Zool. Anzeiger. 6. n. 151.

R. Daday E. v. 83. *Neue Beiträge zur Kenntnis der Rädertiere.* Math. naturw. Ber. Ungarn. 1. bd.

F. Daday E. v. 85. *Adatok a balaton tó faunajának ismeretéhez.* Math. termész. értesitó III. 84/5.

F. — 85. *Beiträge zur Kenntnis der Plattensee-Fauna.* Math. naturw. Berichte Ungarn b. 3.

F.C. — 88. *Crustacea Cladocera faunæ hungaricæ.* Budap.

R. — 89. *Ein interessanter Fall der Heterogenesis bei den Rädertieren.* Math. nat. Ber. Ungarn. b. 7.

F. — 91. *Beiträge zur mikroskopischen Süsswasserfauna Ungarns.* Természetrajzi füzetek. v. 14.

F. — 92. *Die mikroskopische Tierwelt der Mezöséger Teiche.* Természetrajzi füzetek. v. 15.

R. — 92. *Revision der Asplanchna-Arten und die ungarländischen Repræsentanten.* Math. nat. Ber. Ungarn. b. 9.

F. — 92. *Die geographische Verbreitung der im Meere lebenden Rotatorien.* Math. nat. Ber. Ungarn. b. 9.

F. — 93. *Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna des Alfoldes.* Math. nat. Ber. Ungarn. b. 11.

F. — 97. *Rotatorien.* Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees 2 bd. 1 th. 5 section.

F. — 97. *Crustaceen.* Ibidem.

F. — 97. *Beiträge zur Kenntnis der Microfauna der Tatraseen.* Természetrajzi füzetek v. 20.

F. Dahl, F. 90. *Untersuchung der Tierwelt der Unterelbe.* 6 Ber. Kommiss. wiss. Unters. deutsch. Meere Kiel.

R. Ehrenberg, Ch. G. 31.

— 33. Abhandlungen der k. Akademie Berlin.

— 38. *Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen.* Leipz.

F. Entz, G. 97. *Einleitung und allgemeine Betrachtungen über die Fauna des Balatonsees.* Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. 2 bd. 1 th.

F.C. Eurén, H. 62. *Om märkliga Crustaceer af ordningen Cladocera funna i Dalarne.* Ofversigt vetensk. Akad. Forh. v. 18.

C.F. Eylmann, E. 86. *Beitrag zur Systematik der europäischen Daphniden.* Bericht der Naturf. Ges. Freiburg i. B. b. 11.

Fatio, V. 83. *Die schweizerischen Coregonen.* Verh. schweiz. naturf. Gesellsch. 67. Jahresvers. Luzern.

— 84. *Les Corégones de la Suisse.* Archives des sc. phys. et nat. Genève série 3, vol. 12.

— 85. idem. ibidem v. 14.

— 85. *Etude sur les corégones*, ibidem.

— 85. *Les coregones diverses de la Suisse.* Actes de la soc. helvét. des sc. natur. Locle.

— 90. *Faune des vertébrés de la Suisse* v. 5 (poissons).

C.F. Fischer, S. 48. *Ueber die in der Umgebung von St. Petersburg vorkommenden Crustaceen* etc. Mém. Savants étrang. vol. 6. 2. f. St. Petersburg.

E. F. — 51. *Branchiopoden und Entomostraken* in Middendorff Reise im äussersten Norden und Osten Sibiriens 1843-44. bd. 2, t. 1.

C.F. — 51. *Bemerkungen über einige weniger genau gekannte Daphnienarten.* Bull. soc. imp. natural. Moscou. v. 22.

E.F. — 51. *Beiträge zur Kenntnis der in der Umgegend von St. Petersburg sich findenden Cyclopiden.* ibidem v. 24.

E.F. — 53. idem Fortsetzung, ibidem, v. 26.

— 54. *Ergänzungen. Berichtigungen und Fortsetzung zu der Abhandlung über die in der Umgebung von St. Petersburg vork. Crustac.* Mém. Savants étrang. v. 7. St. Pet.

C. — 54. *Abhandlung über einige neue oder nicht genau gekannte Arten von Daphniden und Lynceiden*, etc. Bull. soc. impér. naturalistes Moscou t. 27.

E.C. — 60. *Beiträge zur Kenntnis der Entomostraceen.* Abhandl. k. bayer. Akad. Wiss. b. 8. p. III.

E.F. Forbes, E. B. 97. *A contribution to a knowledge of north american fresh-water Cyclopidae.* Bull. Illinois St. Labor. of nat. hist. vol. 5. art. 2.

C.F. Forbes, S. A. 93. *A preliminary report on the aquatic invertebrate fauna of the Yellowstone National Park, Wyoming and of the Flathead Region of Montana.* Bulletin of the U. S. Fish Commission for 91. Washingt.

F. Forel, F. A. 76. *Matériaux pour servir à l'etude de la faune profonde du lac Léman.* Bull. soc. Vaud. des sc. natur. v. 24 (§ 32).

— 78. *Ueber den Ursprung der verschiedenen Faunen unserer Süsswasserseen.* Amtl. Bericht der 50. Vers. deutscher Naturforscher u. A. München.

F. — 82. *La faune pélagique des lacs d'eau douce.* Archives des sc. phys. et natur. 3 pér. t. 8. Genève.

F. — 82. *Die pelagische Fauna der Süsswasserseen.* Biolog. Centralbl. bd. 2 n. 10.

F. — 85. *La faune profonde des lacs suisses.* Mém. soc. helvét. des sc. natur. v. 29. Zürich. (Neue Denkschriften schw. n. G.)

F. — 86. *Les microorganismes pélagiques des lacs d'eau douce.* Archives des sc. phys. et natur. 3. pér. v. 16 Genève.

F. — 87. *Les microorganismes pélagiques des lacs de la région subalpine.* Revue scientif. 3 sér. t. 13. 24me année. Paris.

F. — 88. idem. Bull. soc. vaudoise sc. natur. 3 sér. t. 23 n. 97.

— 89. *Ricerche fisiche sui laghi d'Insubria.* Rendiconti del r. instituto lombardo di sc. e lett. 2 ser. v. 22.

Forel, F. A. 90. *Thermométrie des lacs.* Archives des sc. phys. et natur. 3 pér. t. 23.

F. — 96. *Sur le plankton du Léman.* Bull. soc. vaud. sc. nat. v. 32.

F. Forrest, H. E. 79. *On the anatomy of Leptodora hyalina.* Journal r. microsc. soc. v. II.

F. Francé, R. H. 94. *Zur Biologie des Planktons.* Biolog. Centralbl. 14. 2.

F. Fric, A. 72. *Ueber die Fauna der Böhmerwaldseen.* Sitzungsber. böhm. Ges. d. Wissensch. Prag. Jahrg. 71.

F. — 73. *Ueber weitere Untersuchungen der Böhmerwaldseen.* ibid. 73.

F. — 73. *Ueber die Crustaceenfauna der Wittingauer-Teiche*, etc. Sitzungsber. d. böhm. Ges. d. Wissensch. Prag. Jahrg. 73.

F. (Fritsch) u. V. Vavra. 92. *Vorläufiger Bericht über die Fauna des Unterpocernitzer und Gatterschlager Teiches.* Zool. Anzeiger b. 15 n. 382.

F. — 94. *Die Tierwelt des Unterpocernitzer und Gatterschlager Teiches.* Archiv d. naturw. Landesdurchf. Böhmen 9 bd. n. 2.

F. Fuhrmann, O. 97. *Recherches sur la faune des lacs alpins du Tessin.* Revue suisse de zoologie t. 4, f. 3 Genève.

F. Garbini, A. 94. *Appunti per una limnobiotica italiana I.* Zoolog. Anzeiger b. 17, n. 454.

F. — 94. *Primi materiali per una monografia limnologica del lago di Garda.* Bolletino d. soc. entomolog. Italiana. A. 26.

F. — 95. *Appunti per una limnobiotica ital. 2.* Zool. Anz. b. 18 n. 470.

F. — 95. *Fauna limnetica e profonda del Benaco.* Bollet. Musei zool. anat. comp. r. Università. Torino v. 10 n. 198.

F. — 98. *Un pugillo di Plancton del lago di Como.* Venezia.

— 98. *Due nuovi rizopodi limnetici..* Zool. Anz. b. 21, n. 576.

C. Geer, C. de. 1778. *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes.* Stockholm. v. 7.

R. Gosse, P. H. 50. *Description of Asplanchna priodonta, an animal of the class Rotifera.* Annals a. Mag. of nat. hist. 2 ser. v. 6 n. 31.

R. — 51. *A catalogue of rotifera found in Britain, with description.* etc. Annals a. Mag. of nat. hist. 2 ser. v. 8.

E. Gruber, A. 78. *Ueber zwei Süsswassercalaniden.* Inaug. Diss. Leipzig.

E. — 78. *Die Bildung der Eiersäckchen bei den Copepoden.* Zool. Anzeiger bd. 1.

E. — 79. *Beiträge zur Kenntnis der Generationsorgane der freilebenden Copepoden.* Zeitsch. f. wiss. Zoologie b. 32.

F.R. Guerne, J. de. 87. *Notes sur la faune des Açores* etc. le Naturaliste, 9. année.

F. — 87. *Sur la faune des îles de Fayal et San Miguel.* C. R. Acad. Sc. Paris. t. 105. 2.

F. Guerne, J. de. 87. *La faune des eaux douces des Açores et le transport des animaux à grande distance par....* C. r. hebdom. séances et mém. soc. biol. Paris t. 4, 8 sér.

— 88. *Le peuplement des Açores.* Revue scientif. 3 s. t. 15. 41 Paris.

— 88. *Sur la dissémination des Organismes d'eau douce par les Palmipèdes.* R. r... soc. biol. t. 5, 8 sér.

F. Guerne, J. de et G. Pouchet. 85. *Sur la Faune pélagique de la mer Baltique et du Golfe de Finlande.* C. R. Acad. sc. Paris t. 100. 1.

F. Guerne, J. de et J. Richard. 88. *Sur la distribution géographique du genre Diaptomus.* C. R. Acad. Sc. Paris. t. 107.

E.F. — 89. *Révision des calanides d'eau douce.* Mém. soc. zool. France. v. 2.

F.C. — 89. *Sur la faune des eaux douces du Groenland.* C. R. Acad. Sc. Paris. t. 108.

F. — 89. *Note sur les Entomostracés d'eau douce recueillis par Rabot.. Nordland.* Bull. Soc. zool. France, v. 14.

F. — 90. *La distribution géographique des calanides d'eau douce.* Assoc. franc. p. l'avancemt. des sc. Paris, 89.

F. — 91. *Entomostracés, Rotifères et Protozoaires provenant... étangs de Cazau et de Hourtins.* Bull. soc. zool. France. t. 16.

F. — 91. *Entomostracés recueillis par M. Rabot en Russie et en Sibérie.* Bull. soc. zool. France v. 16.

F. — 91. *Sur quelques entomostracés d'eau douce de Madagascar.* ibidem.

E.F. — 92. *Documents nouveaux sur la distribution géographique des Calanides d'eau douce.* Assoc. franç p. l'avancemt. sc. Marseille 91.

F. — 92. *Sur la faune des eaux douces d'Islande.* C. R. Acad. Paris. t. 114.

F. — 92. *Voyage de . . . en Islande.* idem. Bull. soc. zool. France v. 18.

F. — 92. *Cladocères et Copépodes d'eau douce des environs de Rufisque.* Mém. soc. zool. France. t. 5.

F. — 93. *Sur la faune pélagique des lacs du Jura français.* C. R. Acad. Sc. Paris. t. 117.

F. — 93. *Sur la faune pélagique de quelques lacs des Hautes-Pyrénées.* Assoc. franç. p. l'avancemt. sc. Pau. 92.

F. — 96. *Première liste des Copépodes et cladocères d'eau douce du Portugal.* Bull. soc. zool. France. t. 21.

F. Hartwig, W. 95. *Die Krebstiere der Provinz Brandenburg.* Naturw. Wochenschr.

F.C. — 97. *Die Crustaceenfauna des Müggelsees während des Winters.* Zeitschr. f. Fischerei. 5. Jahrg. 3,4 Heft. Berlin.

F.C. — 97. *Zur Verbreitung der niedern Crustaceen in der Provinz Brandenburg I.* Forschungsb. biol. St. Plön. 5. Teil.

F.C. Hartwig, W. 97. *Die lebenden Krebstiere der Provinz Brandenburg.* 2. Nachtrag zu dem Verzeichniss von 93. Brandenburgia. 5 Jahr.

F.C. — 98. *Zur Verbreitung der niederen Crustaceen in der Provinz Brandenburg.* II. Beitrag. Forschungsber. biol. Station. Plön. 6. Teil. Abt. 2.

F.C. Hellich, B. 74. *Ueber die Cladocerenfauna Böhmens.* Sitzbsb. böhm. Ges. Wissensch. Prag.

— 77. *Die Cladoceren Böhmens.* Archiv f. naturw. Landesdurchforsch. Böhmens. III. bd. Prag.

F.(C.) Hensen, V. 87. *Ueber die Bestimmung des Planktons* etc. 5. Bericht der Kommission z. wissensch. Unters. deutscher Meere. Kiel.

— 90. *Das Plankton der östlichen Ostsee und des Stettiner Haffs* in: Expedition d. Section f. Küsten- u. Hochseefischerei. 6. Bericht d. Kommission z. wiss. Unt. deutsch. Meere, Kiel.

E.C. Herrick, C. L. 84. *A final report on the Crustacea of Minnesota, included in the orders Cladocera and Copepoda.* 12. ann.: report of geol. and nat. hist. survey Minnesota.

E.C. — 95. *Synopsis of the Entomostraca of Minnesota. — Copepoda and Cladocera.* 2. report of the state Zoologist. Geol. and nat. hist. survey of Minnesota.

F. Heuscher, J. 90. *Zur Naturgeschichte der Alpenseen.* Ber. d. St. Gallischen Naturf. Gesellsch. 88/89.

F. — 92. *Hydrobiologische Excursionen im Kt. St. Gallen.* Bericht der St. Gallischen naturf. Gesellsch. 90/91.

F. — 93. *Vorläufiger Bericht über die Resultate einer Untersuchung des Walensees.* Schweiz. Fischereizeitg. Bd. 1. St. Gallen.

F. — 94. *Bericht über eine Untersuchung von Teichen.* ibidem Bd. 2.

F. — 95. *Der Sempachersee und seine Fischereiverhältnisse.* ibidem Bd. 3.

F.E. Hoeck, P. C. C. 78. *De vrijlevende Zoetwater-Copepoden der nederlandsche Fauna.* Tijdsch. nederl. dierkund. Vereenig. 3. t.

F. Hofer? 85. *Ueber Untersuchungen unsrer einheimischen Süsswasserseen.* Schriften der physik.-ökonom. Ges. Königsberg i. Pr. 25. Jahrg.

F. Hofer, B.? *Die Verbreitung der Tierwelt im Bodensee etc.* im Druck.

F.C. Hudendorff, A. 76. *Beitrag zur Kenntnis der Süsswassercladoceren Russlands.* Bull. soc. imp. Naturalistes. Moscou.

— 88. *Einige Bemerkungen zu Dr. Eylmanns Beitrag zur Systematik.* Zool. Anzeiger b. 11. n. 281.

R. Hudson, C. T. 69. *Triarthra longiseta.* Monthly microscop. Journ. v. 1.

R. — 83. *Asplanchna ebbesbornii n. sp.* Journ. r. microscopical society. ser. 2. vol. 3.

R. Hudson, C. T. and P. H. Gosse 89. *The rotifera or wheel-animalcules both british and foreign.* London. bd. 1.2 u. Supplement.

R. Jägerskiöld, L. A. 92. *Zwei der Euchlanis lynceus Ehrbg. verwandte neue Rotatorien.* Zool. Anzeiger b. 15. n. 407.

R. — 94. *Ueber zwei baltische Varietäten der Gattung Anuraea.* Zool. Anzeiger bd. 17. n. 438.

F. Jennings, H. S. 96. *Report on the rotatoria* in Ward. H. B. A biological examination of lake Michigan in the Traverse bay region. Bull. Michigan Fish Comm. n. 6.

F. Imhof, O. E. 83. *Studien zur Kenntnis der pelagischen Fauna der Schweizerseen.* Zool. Anzeiger bd. 6. n. 147.

F. — 83. *Die pelagische und Tiefseefauna der zwei Savoyerseen: L. de Bourget et L. d'Annecy.* Zool. Anzeig. bd. 6. 155.

F. — 83. *Sur la faune pélagique des lacs suisses.* Archives des sc. phys. et natur. 3 pér. t. 10. Genève.

F.R. — 84. *Resultate meiner Studien über die pelagische Fauna kleinerer und grösserer Süsswasserbecken der Schweiz.* Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 40.

F. — 84. *Weitere Mitteilungen über die pelagische Fauna der Swb.* Zool. Anzeiger bd. 7. n. 169.

F. — 85. *Neue Resultate über die pelagische und Tiefseefauna der Süsswasserb.* Vierteljahrschr. naturf. Ges. Zürich. 30. Jahr.

F. — 85. *Faunistische Studien in 18 kl. u. gr. österreichischen Süsswasserbecken.* Sitzungsb. math. nat. Cl. Akad. Wiss. Wien 91 bd.

F. — 85. *Weitere Mitteilungen über die pelagische und Tiefenfauna der Süsswasserbecken.* Zool. Anzeiger bd. 8. n. 190.

F. — 85. *Die Rotatorien als Mitglieder der pelagischen und Tiefseefauna der Süsswasserbecken,* ibidem n. 196.

F. — 85. *Pelagische Tiere aus Süsswasserbecken in Elsass-Lothringen.* Zool. Anzeiger bd. 8. n. 211.

F. — 85. *Sur la faune profonde et pélagique de divers lacs de la Suisse.* Archives d. sc. phys. et nat. b. 14. Genève.

— 85. *Ueber die Herkunft der Tierwelt der Süsswasserbecken.* Tagebl. d. 58. Versamml. deutsch. Naturf. u. A. Strassburg.

F. — 86. *Neue Resultate über die pelagische und Tiefseefauna einiger im Flussgebiete des Po. . . .* Zool. Anz. bd. 9. 214.

F. — 86. *Vorläufige Notizen über die horizontale und verticale geographische Verbreitung der pelag. . . .* ibidem. 224.

F. — 86. *Ueber mikroscopische pelagische Tiere aus der Ostsee,* ibidem, 235.

F. — 87. *Studien über die Fauna hochalpiner Seen, insbesondere des Kant. Graubünden.* Jahresb. d. naturf. Ges. Graubündens. bd. 30. 85/86.

F. — 87. *Ueber die mikroskopische Tierwelt hochalpiner Seen.* Zool. Anzeiger bd. 10 n. 241, 244.

F. Imhof. O. E. 87. *Notizen über die pelagische Fauna der Süsswasserbecken.* ibidem n. 264. 265.
F. — 88. *Fauna der Süsswasserbecken.* Zool. Anz. bd. 11. n° 275.
F. — 88. *Die Verteilung der pelagischen Fauna in den Süsswasserbecken.* Ibid. 280.
— 88. *Sur la dissémination des organismes d'eau douce par les palmipèdes, J. de Guerne.* ibidem. 283.
F.E. — 88. *Ueber das Calanidengenus Heterocope.* ibidem 290.
F. — 88. *Beitrag zur Kenntnis der Süsswasserfauna der Vogesen.* ibidem 290.
C. — 90. *Notiz bezüglich der « Berichtigung » von S. A. Poppe in N° 300 der zool. Zeitschr.* ibidem. bd. 13. n. 330.
F. — 90. *Notizen über die pelagische Tierwelt der Seen in Kärnthen und in der Krain.* ibidem. n. 335. 338.
F. — 90. *Notiz über pelagische Tiere aus einem Teiche in Galizien.* ibidem n. 336.
F. — 90. *Poppes Bemerkung zu meiner Notiz...* ibidem. 347.
C. — 90. *Das Cladocerengenus Bosmina.* ibidem n. 339.
F. — 90. *Notiz über das Vorkommen von Pedalium mirum Hudson.* ibidem n. 348.
E. — 90. *Notiz über die Süsswassercalaniden.* ibid. n. 349. 350.
F. — 90. *Notiz über Rotatorien, speciell über die Gattung Pedalion Hudson.* Biolog. Centralbl. b. 10. 19.
F. — 91. *Ueber die pelagische Fauna einiger Seen des Schwarzwaldes.* Zool. Anzeiger bd. 14. n. 355.
F. — 91. *Die Fauna des Bodensees I.* ibidem n. 355.
R. — 91. *Notiz bezüglich : Liste des Rotifères, observés en Galicie par Dr. A. Wierzejski.* ibidem n. 361.
F. — 91. *Considérations générales sur la faune des invertébrés de la Suisse.* Archives sc. phys. et nat. 3 p. t. 26. Genève.
F. — 92. *Die Zusammensetzung der pelagischen Fauna der Süsswasserbecken.* Biol. Centralbl. v. 12, n. 6
F. — 92. *Beitrag zur Kenntnis der Lebensverhältnisse der Rotatorien.* Biol. Centralbl. bd. 12. n. 18.19.
F. — 92. *Ueber das Leben und die Lebensverhältnisse zugefrorener Seen.* Mitteil. der aarg. Naturf. Gesellsch. 6. Heft.
F. — 92. *Beiträge zur Fauna der Schweiz. Tierwelt der stehenden Gewässer.* ibidem.
F. — 93. *Bemerkenswerte Vorkommnisse von Rotatorien. Euryhaline Rotatorien der Alpenseen.* Biol. Centralbl. bd. 13, n. 19.20.
F. — 93. *Les organismes inférieurs des lacs de la région du Rhône.* Archives sc. phys. et nat. 3 pér. t. 30.
F. — 93. *Rotifères en Suisse.* ibidem.

F. Imhof, O. E. 94. *Premiers résultats des recherches sur la faune des invertébrés aquatiques du Canton de Fribourg.* Bull. soc. fribourg. des sc. nat. C.-R. 90-93.

C.E.F. Jurine, L. 20. *Histoire des Monocles qui se trouvent aux environs de Genève.* Genève.

F. Kafka, J. 92. *Die Fauna der böhmischen Teiche.* Archiv d. naturw. Landesdurchf. Böhmens. 8 bd. n. 2.

R. Kellikott, D. S. 79. *A new rotifer.* Americ. journ. of Microscopy v. 3. Auszug in Journ. r. micr. Soc. London 79 v. 2.

F.R. — 95. *Rotifera.* I Report of the biological St. Proc. Indiana. Acad. sc.

F. Kerhervé, L. B. de. 89. *Sur la présence des genres Leptodora et Polyphemus dans les environs de Paris.* Bull. Soc. Zool. France. v. 14.

F. Kessler, K. 68. *Materialien zur Kenntnis der Fauna des Onegasees und seiner Umgebung.* Arbeiten des 1. Kongr. russ. Naturf. St. Petersburg (russisch).

C.F. Klocke, E. 93. *Beiträge zur Cladocerenfauna der Ostschweiz.* Vierteljahrsschr. Zürcher Naturf. Ges. Bd. 38.

E. Koelbel, C. 85. *Carcinologisches.* Sitzungsb. Akad. Wiss. Wien. Math. nat. Kl. bd. 90.

F. Kofoid, C. A. 96. *A report on the protozoa observed in Lake Michigan and the inland lakes...* in Ward : a biolog. Examination of Lake Michigan. Bull. Mich. Fish. Comm. n. 6.

C.F. Kurz, W. 74. *Dodekas neuer Cladoceren nebst einer kurzen Uebersicht der Cladocerenfauna Böhmens.* Sitzungsb. Akad. Wiss. Wien. Math. nat. kl. bd. 70.

F. Labbé, A. 90. *Notes sur quelques Crustacés, Rotateurs... Mayenne.* Bull. soc. d'études sc. d'Angers. N. S. 19 a. 89.

F. Ladenburger, R. 84. *Zur Fauna des Mansfeldersees.* Zool. Anz. bd. 7. n. 168.

F. Lampert. 93. *Bemerkungen zur Süsswasserfauna Württembergs.* Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturk. Württ.

E. Landé, A. 92. *Quelques remarques sur les cyclopides.* Mém. soc. zool. France. t. 5.

F. Lauterborn, R. 94. *Ueber die Winterfauna einiger Gewässer der Oberrheinebene.* Biol. Centralbl. bd. 14, n. 11.

R. — 94. *Beiträge zur Rotatorienfauna des Rheins und seiner Altwasser.* Zool. Jahrb. Abt. Systemat. bd. 7.

F. — 96. *Beiträge zur Süsswasserfauna der Insel Helgoland.* Wiss. Meeresunt. Komm. w. U. deutscher Meere. Kiel. N. F. I. Bd.

F. — 97. *Ueber Periodicität im Auftreten und in der Fortpflanzung einiger pelagischer Organismen des Rheins und seiner Altwasser* (93). Verh. naturh. medic. Ver. Heidelb. N. F. bd. 5.

F. Lauterborn, R. 98. *Ueber die cyclische Fortpflanzung limnetischer Rotatorien.* Biol. Centralbl. bd. 18, n. 5.

R. — *Vorläufige Mitteilung über den Variationskreis von Anuraea cochlearis G.* Zool. Anz. bd. 21. n. 574.

F. Lemmermann, S. 98. *Der grosse Waternerersdorfer Binnensee. E. biol. Studie.* Forschungsb. biol. Stat. Plön 6. Th. Abt. 2.

F.R. Levander R. M. 94. *Materialien zur Kenntnis der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors. Rotatoria.* Acta soc. p. fauna et fl. fennica bd. 12, 3.

F. — 94. *Kleine Beiträge zur Kenntnis des Tierlebens unter dicker Eisdecke in einigen Gewässern Finlands.* Ofvertr. u. Meddel. soc. p. fauna et fl. fenn. h. 20.

R. Leydig F. 55. *Ueber den Bau und die systematische Stellung der Rädertiere.* Zeitsch. f. wiss. Zool. bd. 6.

C. — 60. *Naturgeschichte der Daphniden.* Tübingen.

C.F. Liévin 48. *Die Branchiopoden der Danziger Gegend.* Neueste Schr. d. naturf. Ges. Danzig. bd. 4. h. 2.

C.E. Lilljeborg W. 53. *De crustaceis ex ordinibus tribus, Cladocera, Ostrocoda et Copepoda in Scania occurentibus.* Lund.

C. — 61. *Beskrifning öfver twenne märkliga Crustaceer af ordningen Cladocera.* Oefvers. afk. vetensk.-akad. Förhandel. J. 60.

E. — 88. *Description de deux espèces nouvelles de Diaptomus du nord de l'Europe.* Bull. soc. zool. France t. 13.

— (87. bei Zacharias. z. Kenntnis.)

F.C. Linko A. 99. *Contributions à l'étude de la faune du lac d'Onega.*

F. Lund 70. *Bidrag till Cladocernes morphologie og systematik* Schiödtes naturh. Tidsk. v. 7.

C. Lundberg R. 95. *On the postembryonal Developement of the Daphnids* Bihang till svenska Vetensk. Akad. Handl. bd. 20. 4.

F.C. Lutz, A. 78. *Beobachtungen über die Cladoceren der Umgegend von Leipzig.* Sitzungsb. naturf. Ges. Leipzig, 5. Jahrg.

— 78. *Untersuchungen über die Cladoceren der Umgebung von Bern.* Sitzungsb. naturf. Ges. Bern. N. 941. 42. 43.

F. Maitland R. T. 74. *Namlijst van Nederland'sche Schaaldieren.* Tijdskr. nederl. dierkund. Vereenig. 1.

F. Marsh C. D. 91. *Preliminary list of deep water Crustacea in Green lake. Wis. U. S. A.* Zool. Anzeiger b. 14. n. 370.

F. — 92. *On the deep water crustacea of Green lake.* Transact. Wisconsin Academ. Sc. v. 8.

F.E. — 93. *On the Cyclopidæ and Calanidæ of central Wisconsin.* ibidem v. 9.

F.E. — 95. *On the Cyclopidæ and Canalidæ of lake St. Clair, lake Michigan, etc.* Bull. Mich. Fish Comm. n. 5.

F.C. Matile P. 91. *Die Cadoceren der Umgegend von Moskau.* Bull. soc. imp. Naturalistes Moscou. 91.

F. Möbius K. 87. *Systematische Darstellung der Tiere des Plankton gewonnen in der westlichen Ostsee.* etc. 5. Bericht d. Kommiss. wiss. Unt. deutsch. Meere, Kiel.

F. Moniez R. 87. *Liste des Copépodes. Ostracodes. Cladocères et de qu... Lille.* Bull. soc. zool. France. t. 12.

F.C. — 87. *Pêches de M. Dollfus dans les lacs de l'Engadine et du Tyrol.* Feuille des jeunes Naturalistes. 17e année.

F. — 87. *Le Lac de Gérardmer. dragages et pêches pélagiques, Entomostracés et Hydrachn.* ibidem.

F.C. — 88. *Ostracodes, Cladocères. Branchiopodes. Matériaux pour servir à l'étude de la faune des eaux douces des Açores.* Lille 88.

F.C. — 89. *Pêches de M. A. Dollfus en quelques points de la France et de la Hollande.* Bull. soc. d'études sc. Paris 12e année.

F. Mrazek A. 96. *Die Copepoden Ost-Africas* in : Deutsch-Ost-Afrika Bd. 4. (Tierwelt.) Berlin.

E.C. Müller O. F. 1776. *Zoologiæ danicæ prodromus.*

— 1785. *Entomostraca seu insecta testacea, quæ in aquis Daniæ et Norvegiæ reperit.* Lipsiæ et Havniæ.

C. Müller P. E. 68. *Danmarks Cladocera.* Schiödtes Naturhist. Tidsskrift 3. Ser. 5. bd.

— 70. *Note sur les cladocères des grands lacs de la Suisse.* Archives sc. phys. et natur. 2. pér. t. 37.

F.C. Nordqvist O. 86 *Bidrag till Kännedomen om Crustacéfaunan i nägra af mellersta Finlands sjöar.* Acta soc. p. fauna et fl. fennic. bd. 3. n. 2.

F.C. — 87. *Bidrag till Kännedomen om Ladoga sjös crustacéfauna.* Meddel. soc. p. fauna et fl. fennica. 14.

F. — 87. *Die pelagische und Tiefseefauna der grössern finnischen Seen.* Zoolog. Anzeiger bd. 10. n. 254, 255.

F.E. — 88. *Die Calaniden Finlands.* Bidrag till Kännedomen af Finlands natur och folk. heft. 49. Helsingf.

F. — 90. *Bidrag till Kännedomen om Bottniska vikens och norra Östersjöns evertebratfauna.* Meddel. af Soc. p. fauna et fl. fennica 17.

C. Norman, A. M. and G. S. Brady. 67. *A monograph of the british Entomostraca belonging to the families Bosminidæ, Macrothrichidæ and Lynceidæ.* Nat. hist. Transact. Northumberl. a Durham v. 1.

Nüsslin O. 82. *Beiträge zur Kenntnis der Coregonus-Arten.* Zool. Anzeiger. bd. 5.

F. Pavesi P. 77. *Intorno all'esistenza della fauna pelagica anche in Italia.* Bollet. soc. entomolog. italiana. v. 4.

F. Pavesi, P. 79. *Nuova serie di ricerche della fauna pelagica nei laghi italiani.* Rendiconti r. Istituto Lombardo. 2. s. v. 12.

F. — 79. *Ulteriori studi sulla fauna pelagica dei laghi italiani.* ibidem.

F. — 80. *Une série de recherches sur la faune pélagique des lacs du Tessin et de l'Italie.* Archives sc. phys. et natur. 3 p. v. 3.

F. — 81. *Dalle mie annotazione zoologiche.* Rendiconti r. Istituto Lombardo. 2 s. v. 14.

F. — 81. *Quarta serie di ricerche e studi sulla fauna pelagica dei laghi italiani.* Bolletino soc. Veneto-trentina.

F.C. — 82. *Altra serie di ricerche e studi sulla fauna pelagica dei laghi italiani.* Atti soc. Veneto-trentina. v. 8.

F. — 82. *Escursione zoologica al lago di Toblino.* Atti soc. ital. di sc. nat. v. 25.

F. — 89. *Notes physiques et biologiques sur trois petits lacs du bassin tessinois.* Archives sc. phys. et nat., 3 p., t. 22.

F. Peucker. 96. *Seen Europas.* Geogr. Zeitschr. III, p. 606.

F. Pitard, E. 96. *Sur le Plankton des lacs du Jura.* Arch. sc. 4 p., t. 2.

F. — 96. *Pêches pélagiques faites dans les lacs du Jura situés sur le cours de l'Orbe.* Verhandl. d. schweiz. naturf. Ges. 79. Vers., Zürich.

F. — 97. *La répartition quantitative, en surface du Plankton.* Archives sc. phys. et natur., 4 p., t. 3.

F. — 97. *Sur le Plankton du lac de Lowerz.* Ibidem.

F. — 97. *Sur le Plankton du lac de Charonnes.* Ibidem.

F. — 97. *Sur le Plankton du lac de Joux.* Ibidem.

F. — 97. *Sur le Plankton du lac Brenet.* Ibidem.

F.B. Plate, L. H. 90. *Ueber die Rotatorienfauna des bottnischen Meerbusens, nebst Beiträgen zur Kenntnis der Anatomie... system. Stellung.* Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 49.

F.C. Plateau, F. 68. 70. *Recherches sur les crustacés d'eau douce de Belgique.* 1 et 2. Mém. cour. et mém. des sav. étrang. acad. r. des sc. l. b.-a. Belgique, t. 34. 35.

F.E. Poggenpol, M. J. 74. *Verzeichnis der Copepoden, Cladoceren, Ostrakoden von Moskau und seiner nähern Umgebung.* Protokolle der Vers. d. k. Gesellsch. Freunden Naturw., t. 10. Abt. 2.

F. Poppe, S. A. 84. *Bemerkungen zu R. Ladenburgers « Zur Fauna des Mansfeldersees » in n. 168...* Zool. Anzeiger. Bd. 7, n. 176.

C. — 87. *Beschreibung einiger neuen Entomostraken aus norddeutschen Seen.* Spezialbeitrag zu Zacharias, z. Kenntn... Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 45.

F.C. — 89. *Berichtigung zu Dr. O. E. Imhofs Aufsatz : « Fauna der Süsswasserbecken... »* Zool. Anzeiger. Bd. 12, n. 300.

F. — 89. *Notizen zur Fauna der Süsswasserbecken des nordwestlichen*

Deutschland mit besonderer Berücksichtigung der Crustaceen. Abh. naturw. Ver. Bremen Bd. 10.

C. Poppe, S. A. 90. *Bemerkungen zu Dr. O. E. Imhofs « Notiz. »* Zool. Anz., Bd. 13, 339.

F.C. Poppe, S. A. u. A. Mrazek. 95. *Entomostraken des Naturhistorischen Museums in Hamburg.* 1. u. 3. Beiheft, 2. Jahrbuch hamb. wiss. Anstalten.

F.C. Poppe, S. A. u. J. Richard. 90. *Note sur divers entomostracés du Japon et de la Chine.* Bullet. soc. zool. France. t. 15.

F. Pugnat, Ch. A. 97. *Première contribution à l'étude de la faune des lacs de la Savoie.* Revue Savoisienne.

E. Reuberg, H. 80. *Beitrag zur Kenntnis der freilebenden Süsswasser-Copepoden.* Abh. nat. Ver. Bremen, v. 6.

F. Richard, J. 87. *Liste des Cladocères et des Copépodes d'eau douce observés en France.* Bull. soc. zool. France, v. 12.

F. — 87. *Sur la faune pélagique de quelques lacs d'Auvergne.* C. R. Acad. sc. Paris, t. 105. 2.

F. — 88. *Entomostracés nouveaux ou peu connus.* Bull. soc. zool. France, v. 13.

F. — 88. *Cladocères et copépodes non marins de la faune française.* Rev. scient. Bourbonnais.

F. — 89. *Note sur les pêches effectuées par M. Ch. Rabot dans les lacs d'Enara, Imandra et dans le Kolozero.* Bull. soc. zool. France, v. 14.

F. — 89. *Description du Bradya Edwardsi, vivant au Bois de Boulogne.* Mém. soc. zool. France, B.

F. — 90. *Entomostracés d'eau douce recueillis à Belle-Ile (Morbihan.)* Bull. soc. zool. France, v. 15.

F.E. — 91. *Sur les entomostracés du Balaton.* Ibidem v. 16.

F. — 91. *Entomostracés d'eau douce de Sumatra et de Célèbes I. Phyllopodes, Cladocères, Copépodes* in: Max Weber; Zoologische Ergebnisse einer Reise in Niederl. Ost-Indien. 2 Bd., Leiden.

F. — 91. *Recherches sur le système glandulaire et sur le système nerveux des copépodes libres, suivies d'une révision des espèces de ce groupe, qui vivent en France* (Thèses prés. à la fac. sc. Paris). Ann. sc. nat. zool., t. 12.

F. — 92. *Animaux inférieurs, notamment Entomostracés, recueillis par M. Steindachner dans les lacs de la Macédoine.* Annalen naturh. Hofmuseums, Wien, Bd. 7.

F. — 94. *Cladocères recueillis par Barrois en Palestine, en Syrie et en Egypte.* Rev. biol. nord. France. v. b. n. 9.

F. — 94. *Sur quelques animaux inférieurs des eaux douces du Tonkin.* Mém. soc. zool. France, 7.

F. Richard, J. 94. *Entomostracés recueillis par Modigliani dans le lac Toba.* Annali di Museo civ. di storia nat. di Genova s. 2, v. 14.

C. — 95. *Révision des Cladocères.* 1. p. Ann. sc. nat. zoolog. 7. s. t. 18.

C. — 95. *Description d'un nouveau Cladocère Bosminopsis Deitersi.* Bull. soc. zool. France, v. 20.

F. — 95. *Cladocères et copépodes recueillis par Kavraisky près de Tiflis et dans le lac Goktsha.* Bull. soc. zool. France, v. 20.

F. — 95. *Contributions à la faune des entomostracés de la France.* Feuille des jeunes naturalistes. n. 294, 295.

F. — 96. *Sur la faune pélagique du Tegernsee.* Zool. Anz. Bd. 19, n. 493.

F. — 96. *Sur la faune de quelques lacs élevés du Caucase d'après...* Bull. soc. zool. France v. 21.

F. — 96. *Sur la faune des eaux douces des Açores.* ibidem.

F. — 97. *Entomostracés recueillis p. Rabot à Jan-Mayen et au Spitzberg.* ibidem. v. 22.

F.E. — 97. *Entomostracés recueillis p. Steindachner dans les lacs de Janina et de Scutari.* Ann. nat. Hofmuseum. Wien. 12. 1.

C. — 96. *Révision des Cladocères.* 2. p. ann. sc. nat. Zool. 8. s. t. 2.

— 98. *Sur la faune des eaux douces des îles Canaries.* C. R. Acad. sc. Paris.

F. Rizzardi U. 94. *Risulti biologici di una esplorazione del lago di Nemi.* Boll. soc. rom. per gli studi zool. v. 3 f. 5 e. 6.

R. Rousselet, Ch. 92. *On Conochilus unicornis.* Quekett micr. cl. 2 v. 4.

C. Sars, G. O. 62. *Oversigt af de af ham i omegnen af Christiana iagttagne Crustacea Cladocera.* Forhandl. i Vidensk.-Selsk. Christiana. a. 61.

E. — 62. *Over de af ham...* (idem) 2. ibidem.

— 63. *Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder.* Forhandl. i Vidensk-Selsk. Christiana a. 62.

F.C. — 63. *Beretning om en i Sommeren 1862 foretagen zoologisk Reise i Christianas og Trondhjems-Stifter.* Nyt Magaz. f. Naturvidensk. Christiana.

F. — 64. *Beretning om en i Sommeren 1863 foretagen zoologisk Reise i Christianias og Trondhjems-Stifter.* Nyt. Magaz. f. Naturvidensk. Christiana.

C. — 65. *Norges Ferskvands Krebsdyr, 1 afsn. Branchiopoda. 1. Cladocera. Ctenopoda. Christiana.*

C. — 74. *Om en dimorph Udvikling samt Generationsvexel hos Leptodora.* Forhandl. i Vidensk-Selsk. Christiana. a. 73.

C. — 86. *On some australian Cladocera raised from dried mud.* Forhandl. Vidensk. Selsk. Christiana a. 85.

Sars, G. O. 90. *On some freshwater Ostracoda and Copepoda raised from dried Australian mud.* Forhandl. Vidensk.-Selsk. Christiana. a. 89.

C. — 91. *Oversigt af Norges Crustaceer med foreløbige Bemærkninger over nye eller mindre bekjendte arter. II. Branchiopoda*, etc. Christiana, Forhandl. Vidensk.-Selsk. aar. 90. n. 1.

F.C.E. — 97. *Pelagic Entomostraca of the Caspian Sea.* Annuaire du musée zool. Acad. sc. St-Petersbourg.

C. Schmarda, L. R. 54. *Zur Naturgeschichte Aegyptens.* Denkschr. Akad. Wiss. Wien. Math. nat. Klasse. bd 7.

E. Schmeil, O. 93. *Copepoden des Rhätikon-Gebirges.* Abh. Naturf. Gesellsch. Halle. bd. 19.

E. — 92. *Deutschlands freilebende Süsswassser-Copepoden I. Teil Cyclopidæ.* Bibl. zool. h. 11.

E. — 96. *Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden. III. Teil. Centropagidæ.* Bibl. zool.

E. — 97. *Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden. Nachtrag.* Bibl. zool.

C. Schödler, J. E. 65. *Zur Diagnose einiger Daphniden.* Arch. f. Naturg. J. 31.

— 66. *Die Cladoceren des frischen Haffs.* ibidem J. 32. 1. bd.

F.E.C. Scott, Th. 94. *The land an fresh-water Crustacea of the district around Edinburgh.* Proc. r. physical soc. Edinb. v. 12.

F. — *The invertebrate Fauna of the inland waters of Scotland.* p. 6. 14. annual report fish board. Scottland.

F. — 97. idem. p. 7. 15 ann. rep. ibidem.

F. Scott, Th. and R. Duthie. 97. *An account of the Examination of some of the Lochs of Shetland.* ibidem.

Scourfield, D. J. 96. *Entomostraca and the surface-film of water.* Journal Linnean soc. Zool. v. 25.

F. — 97. *Verzeichnis der Entomostraken von Plön.* Forschungsb. biolog. Stat. Plön. 5. t.

F. Seligo. 96. *Hydrobiologische Untersuchungen zur Kenntnis der Lebensverhältnisse in einigen Westpreussischen Seen.* Schr. naturf. Ges. Danzig. N. F. b. 7. n. 3.

F.C. Smith, S. J. 73. *Sketch of the invertebrate fauna of lake Superior.* U. S. Comm. fish. a. fisheries. Rep. f. 72.

F. Smith, Fr. 94. *List of the protozoa lake St-Clair...* in Reighard, A biological Examination... Bull. Mich. Fish. Comm. 4.

Sostaric, P. 88. *Prilog Poznavanju faune slatkovodnich Korepnjaka hrvatske.* Abh. nid-slav. Akad. Agram b. 92.

F. Steck, Th. 93. *Beiträge zur Biologie des grossen Moosseedorfsees.* Mitteil. naturf. Ges. Bern.

F.C. Stenroos, K. E. 95. *Die Cladoceren der Umgebung von Helsingfors.* Acta soc. pro fauna et fl. fenn. v. 11. n. 2.

F.C. Stenroos, K. E. 98. *Das Tierleben im Nurmijärvi-See. Eine faunistisch-biologische Studie.* ibidem. v. 17. n. 1.

F. Steuer, A. 97. *Ein Beitrag zur Kenntnis der Cladoceren- und Copepodenfauna Kärntens.* Verh. zool.-bot. Ges. Wien.

F.E. — 97. *Copepoden und Cladoceren des Süsswassers aus der Umgebung von Triest.* ibidem.

F.C. — 99. *Die Entomostraken der Plitvicerseen und des Blatasees gesammelt von Stirany.* Ann. K. K. Hofmuseum Wien. bd. 13. h. 2-3.

C. Stingelin, Th. 95. *Zwei neue Cladoceren aus dem Gebiete des grossen St-Bernhard.* Verh. naturf. Ges. Basel. b. 11. h. 1.

F. — 95. *Über die Cladocerenfauna Basel.* Zool. Anz. b. 18. n. 468.

C.F. — 95. *Die Cladoceren der Umgebung von Basel.* Revue suisse de Zool. bd. 3.

C. — 97. *Ueber jahreszeitliche, individuelle und lokale Variation bei Crustaceen, nebst einigen Bemerkungen über die Fortpflanzung bei Daphniden und Lynceiden.* Forschungsb. biolog. Stat. Plön. 5. t.

F. Strodtmann S. 96. *Planktonuntersuchungen in holsteinischen und mecklenburgischen Seen.* Forschungsber. biolog. Stat. Plön. 4. t.

F. Studer Th. 93. *Faune du Lac de Champex.* Archives sc. pys. et natur. 3. p. t. 30.

F. Stuhlmann 88. *Vorläufiger Bericht ... Ost-Afrika.* Sitzgsb. preuss. Akad. Wiss. Berlin.

F. — 89. Zweiter Bericht .. ibidem.

F. — *Beiträge zur Fauna centralafrikanischer Seen.* Zool. Jahrbücher. Abt. System. Bd. 5.

F.R. Ternetz C. *Rotatorien der Umgebung Basels.* Inaug. Diss. Basel.

F. Turner, C. H. 92. *Notes upon the Cladocera, Copepoda, Ostracoda a. Rotifera of Cincinnati..* Bull. sc. lab. denison univ. 6. p. 2.

F.C. — 95. *Notes on the cladocera of the southeastern part of the United States.* Second report of the state zoologist. Geolog a. naturhist. survey Minnesota.

F.C.E. Ulianin W. N. 74. *Cladocera und Copepoda einiger Landseen in Russland.* Protok. Vers. Kais. Gesell. Freunden d. Naturw. Mosk. t. 10. (russisch).

F. — 75. *Crustacea. Fedtschenko's Reise in Turkestan.* Prot. Vers. k. Gesellsch. Freund d. Nat. Moskau t. 11. (russisch).

F. Varva V. 93. *Ein Beitrag zur Kenntnis der Süsswasserfauna von Bulgarien.* Sitzgsb. böhm. Akad. Wiss. math-nat. A.

F. Villepoix R. M. de. 88. *Contribution à l'étude de la faune des eaux*

douces de la vallée de la Somme. Bull. soc. linnéenne du nord de la France. t. 9. n. 193—5.

F.E. Vosseler J. 86. *Die freilebenden Copepoden Württembergs und angrenzender Gegenden.* Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg. 22. Jahr.

F.E. — 89. *Die Copepodenfauna der Eifelmaare.* Archiv f. Naturgesch. 55 Jahr. 1. bd.

F.C. Walter A. 88. *Transkaspische Binnencrustaceen.* Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. b. 3.

F.R. Weber, E. F. 98. *Faune rotatorienne du bassin du Léman.* 1,2. Revue suisse de zool. t. 5. fasc. 3. 4.

F.C. Weismann A. 74. *Ueber Bau und Lebenserscheinungen von Leptodora hyalina Lillj.* Zeitsch. f. wiss. Zool. b. 24.

F. — 76. *Das Tierleben im Bodensee.* Schriften Verein f. Geschichte des Bodensees u. s. Umg. 7. Heft. Lindau.

— 76. *Zur Naturgeschichte der Daphniden I. Ueber die Bildung von Wintereiern bei Leptodora..* Zeitsch. wiss. Zool. b. 27. 1.

— 77. *id. II. Die Eibildung der Daphnoiden.* ibidem. b. 28. 1.

— 77. *Ueber die Fortpflanzung der Daphnoiden.* Bericht 50. Vers. deutsch. Naturf. u. a. München.

— 77. *Zur Naturgeschichte der Daphniden IV. Ueber d. Einfluss d. Begattung auf Erzeugung von Wintereiern.* Z. wiss. Zool. 28.

— 80. *Gedanken über Wesen und Entstehung der cyclischen Fortpflanzung.* (Beitr. z. N. d. D. VIII.) 2. wiss. Zool. b. 33.

— 85. *Bemerkung zu Imhof: Ueber die Herkunft..* Tagebl. d. 58. Vers. deutsch. Naturf. u. a. Strassburg.

F. Weltner W. 88. *Ueber das Vorkommen von Bythotrephes longimanus ... im Werbellinsee..* Sitzgsb. Ges. naturf. Freunde. Berlin n. 9.

F.C. — 97. *Die Cladoceren Ost-Afrikas*, in: Deutsch-Ost-Afrika. bd. 4. (Tierwelt.) Berlin.

F. — Wesenberg-Lund C. 95. *Biologiske undersögelser over Ferskvandsorganismer.* Vidensk. Medd. naturh. Foren. Kjöbenhavn.

F. Wierzejski A. 82. *Materyały do fauny jezior tatrzanskich.* Spraw. Kom. fizyograf. Akad. Umiej. Krakau. t. 16.

F. — 87. *O Krajowych skorupiakach z. rodziny Calanidæ.* Rozprawy i Sprawozdan Wydz. mat.-przyr. Akad. Umiej. t. 16.

R.F. — 91. *Liste des Rotifères observés en Galicie.* Bull. soc. zool. de France. t. 16.

R. — 91. *Erwiederung an Dr. Imhof bez. s. Notiz zum: Liste des Rotifères observés en Galicie...* Zool. Anzeig. t. 14. n. 366.

R. — 92. *Zur Kenntnis der Asplanchna-Arten.* ibid. t. 15. n. 401.

F. — 92. *Süsswasser-Crustaceen und Rotatorien gesammelt in Argentinien* (Resumé) Anzeiger Akad. Wiss. Krakau. n. 5.

F. Wierzejski, A. 95. *Uebersicht der Crustaceenfauna Galiziens* (Résumé). ibidem n. 6.

R. Wierzejski A. u. O. Zacharias. 93. *Neue Rotatorien des Süsswassers.* Zeits. f. wiss. Zool. b. 56.

— 93. *Zur Wahrung der Priorität.* Zool. Anzeiger. b. 16. n. 433.

F. Zacharias O. 85. *Studien über die Fauna des grossen und kleinen Teiches im Riesengebirge.* Zeitsch. f. wiss. Zoologie. b. 41.

F. — 86. *Ergebnisse einer zoologischen Excursion in das Glatzer-, Iser und Riesengebirge* ibid. b. 43.

F. — 86. *Zur Kenntnis der pelagischen Fauna norddeutscher Seen.* Zool. Anz. b. 9. n. 233.

F. — 86. *Zur Kenntnis der Entomostrakenfauna holsteinischer und Mecklenb. Seen.* Zool. Anz. b. 10. n. 248.

F.C. — 87. *Zur Kenntnis der pelagischen und littoralen Fauna norddeutscher Seen.* Zeitsch. f. wiss. Zool. b. 45.

F. — 87. *Ergebnisse einer faunistischen Excursion an den süssen und salzigen See bei Halle a. S.* Tagebl. d. 60. Vers. deutsch. Naturf. u. A. Wiesbaden.

F.C. — 87. *Faunistische Studien in westpreussischen Seen.* Schrift naturf. Ges. Danzig. N. F. bd. 6, h. 4.

F.C. — 87. *Zur Entomostrakenfauna Berlins.* Biol. Centralbl. b. 7, 5.

F. — 88. *Zur Kenntnis der Mikrofauna fliessender Gewässer.* Ibidem. b. 7, 24.

— 88. *Ueber die Verbreitung niederer Wassertiere durch Schwimmvögel.* Ibidem b. 8, 12.

F. — 88. *Zur Fauna einiger norddeutscher Seen.* Ibidem b. 8, 17.

F. — 88. *Faunistische Untersuchungen in den Maaren der Eifel.* Zool. Anz. b. 11, n. 295.

R.C. — 89. *Ueber die lacustrisch-biologische Station am grossen Plönersee.* Ibidem b. 12. n. 321.

F. — 89. *Bericht über eine zoologische Excursion an die Kraterseen der Eifel.* Biol. Centralbl. b. 9, n. 2. 3. 4.

— 91. *Die Fauna des Süsswassers in ihren Beziehungen zu der des Meeres.* In Zacharias, die Tier- und Pflanzenwelt des Süsswassers. Leipzig.

R. — 92. *Vorläufiger Bericht über die Thätigkeit der biologischen Station zu Plön.* Zool. Anz. bd. 15, n. 407.

F.C.R. — 93. *Faunistische und biologische Beobachtungen am grossen Plönersee.* Forschungsb. biolog. Station Plön. 1. Th.

F. — 94. *Faunistische Mitteilungen.* Forschb. biol. St. Plön. 2. Th.

C. — 94. *Beobachtungen am Plankton des grossen Plönersees.* Ibidem.

F.C.R. — 95. *Fortsetzung der Beobachtungen.*. Ibid. 3. Th.

F. Zacharias, O. 96. *Ergebnisse einer biologischen Excursion an die Hochseen des Riesengebirges.* Forschgsb. biol. St. Plön. t. 4.

— 97. *Neue Beiträge zur Kenntnis des Süsswasserplanktons.* Ibid. t. 5.

F. — 97. *Biologische Beobachtungen an den Versuchsteichen des . . . Trachenberg.* Ibidem.

F. — 97. *Zur Mikrofauna der Sandforter Teiche.* Ibidem.

F. — 98. *Untersuchungen über das Plankton der Teichgewässer.* Forschgsb. biol. Stat. Plön. T. 6, Abt. 2.

F. — 98. *Ueber einige interessante Funde im Plankton sächsischer Fischteiche.* Biol. Centralbl. 18 bd. n. 19.

F. — 98. *Das Heleoplankton.* Zool. Anz. bd. 21. n. 549.

F. — 98. *Das Potamoplankton.* Ibid. n. 550.

F. — 99. *Ueber die Ursache der Verschiedenheit des Winterplanktons.* Ibid. bd. 22, n. 577, 578.

— 99. *Die Rhizopoden u. Heliozoen des Sw. Plankton.* Ibid. n. 579.

C. Zaddach. E. G. 44. *Synopseos Crustaceorum prussic. Prodromus.* Habilitat-Schrift, Königsberg.

C. — 48. *Holopedium gibberum.* Arch. f. Naturg: v. 21.

Zeppelin-Ebersberg, E. v. 95. *Le Plankton du lac de Constance.* Arch. des sc. phys. et natur. 3 p. t. 34, p. 458.

F. Zschokke, F. 90. *Beitrag zur Kenntnis der Fauna von Gebirgsseen.* Zool. Anzeiger bd. 13.

F. — 90. *Faunistisch-biologische Beobachtungen an Gebirgseen.* Biolog. Centralbl. b. 10.

F. — 90. *Faunistische Studien an Gebirgsseen.* Verh. naturf. Ges. Basel, bd. 9.

F. — 91. *Die zweite zoologische Excursion an die Seen des Rhätikon.* Ibidem.

F. — 91. *Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Fauna von Gebirgsseen.* Zool. Anzeig. b. 14.

F. — 94. *Die Tierwelt der Juraseen.* Revue suisse de Zool. v. 2.

F. — 95. *Die Fauna hochgelegener Gebirgsseen. Ein Beitrag zur Kenntnis der verticalen Verbreitung niederer Tiere.* Verh. naturf. Ges. Basel.

ALPHABETISCHES VERZEICHNIS

FUNDORTE UND ORGANISMEN

Aegerisee 358. 381, *Daph.* 506, *Bos.* 514, 632.
Alpenseen 359, 406, 644, 657, 673, 680, 685.
Alpnachersee 358, 361, 384. 385, *Diaph.* 447, *Daph.* 507.
Anapus ovalis, testudo 417, 670.
Anuræa cochlearis 419, 667, 670, 671.
Anuræa aculeata 419, 670.
Arosa, oberer See, 359, *Bos.* 548, 633.
Ascomorpha Imhof 419
Asplanchna helvetica, priodonta 413, 667. 671.
Auber Lac 654, 672.
Auvergne 672.
Baldeggersee 358, 388, 684, *Daph.* 507, *Bos.* 558, 590, 635.
Bergen, Umg. v. 654.
Bielersee 359. 396, 684. *Daph.* 488, 507, *Bos.* 530, 630.
Bipalpus 419.
Bodensee 358, 360. 370, 684. *Daph.* 488. 506, *Bos.* 514, 629.
Bosmina 510, 562. 592. 596. Maasse 512.
berotiuensis 628. 636.
bohemica 513, 522, 627, 631.
brevirostris 616.
brevispina 592. 616.
coregoni 562, 622, 680.
v. acrocoregoni 635.
— *acronica* 630.
Bosmina v. bohemica 631.
— *cerestana* 634.
— *dollfusi* 633.
— *elegans* 630.
— *flexuosa* 630.
— *helvetica* 632.
— *humilis* 558, 616, 628, 634.
— *intermedia* 628.
— *gibbosa* 628.
— *lariana* 634.
— *lemani* 632.
— *longispina* 629.
— *macrospina* 630.
— *matilei* 635.
— *neocomensis* 631.
— *peteniscensis* 630.
— *procumbens* 630.
— *rivaria* 631.
— *sempacensis* 634.
— *stingelini* 632.
— *tugina* 632.
— *turicensis* 631.
— *zschokkei* 633.
cornuta 572. 591, 616, 618.
crassicornis 616, 628.
curvirostris 572.
diaphana 556. 616. 619. 628.
dollfusi 513, 518, 627, 633.
elegans 628, 630.
gibbera 628. 636, *v. thersites*. *striata* dito.
japonica 512. 620.
kessleri 628.

Bosmina lacustris 526, 628.
laevis 572, 619.
lilljeborgi 628, (Matile) 557, 635.
v. obtusata 557.
longicornis 572, 619.
longirostris 572, 592, 616, 617, 679.
longispina 513, 616, 629.
v. flexuosa 627, 629.
— *ladogensis* 526, 628.
— *macrospina* 627, 630.
maritima 573, 628.
microptera 688.
minima 572, 621.
pelagica 572, 619.
pellucida 616.
recticornis 628.
rotunda 628, 636.
stuhlmanni 572, 621.
styriaca 628, 631, 636.
Bosminopsis 596.
Bourget, Lac du 429.
Brenets, Lac des 358, 362, 366, 674, 708. *Bos.* 622.
Brienzersee 358, 391, 447, 652, 684.
Burgsee 676, 685.
Bythotrephes longim. 422, 637, 674, 681.
Campfèr Lej 359, 362, 409.
Canthocamptus 408.
Cavloccio L. 359, 411, *Bos.* 518.
Ceratium 411.
Ceresio s. L. di Lugano.
Ceriodaphnia 422, 679, 681.
Champex Lac 680.
Chauvet L. 654.
Chromogaster 417.
Codonella 411.
Comersee, L. di Como 359, 401, 652, 658, 684. *Daph.* 489, 507. *Bos.* 550, 634.
Conochilus unicornis, rotator 412, 667.
Coregonus 683.
Cresta, See auf Band ob 359, 408.
Ctenodaphnia 448, 679, 681.
Cyclops albidus 638.
fuscus 638.
leuckarti 638, 640, 671, 681.
oithonoides 638.
strenuus 638, 671, 681.
Daphnia 448, Maasse 450, 483.
affinis 452, 458.
angulifrons 472, 501.
aquilina 457.
brachycephala 452, 472, 494.
caudata 469.
carifrons 455, 458, 461.
crassiseta 458, 469, 679.
cristata 405, 676.
cucullata 508, 676.
galeata 405, 451, 472, 490, 502, 677.
gracilis 453, 457, 472, 491, 677.
hyalina 405, 451, 458, 472, 490, 676, 681.
f. angulifrons 490, 501.
— *bohemica* 504.
— *branchycephala* 452, 472, 490, 494.
— *ceresiana* 500.
— *cyclocephala* 499.
— *eylmanni* 498.
— *foreli* 493.
— *galleata* 490, 502.
— *goniocephala* 501.
— *heuscheri* 498.
— *jurassica* 503.
— *lucernensis* 497.
— *microcephala* 490, 493.
— *notodon* 502.
— *obtusifrons* 490, 500.
— *paresii* 503.
— *pellucida* 457, 490, 496.
— *plitvicensis* 490, 494.

hyalina f. primitiva 493.
f. rotundata 490, 499.
— *rotundifrons* 496.
— *richardi* 495.
— *stecki* 497.
— *turicensis* 496.
— *typica* 490, 495.
Alle Formen 505-507.
Kahlbergensis 405, 677.
jardinei 508.
lacustris 451, 457, 469.
leydigi 461.
litoralis 452.
longispina 451, 458, 677, 681.
f. decipiens 462.
— *rotundirostris* 461.
— *spærica* 464.
maior 463.
microcephala 452, 472, 490, 493.
nasuta 452.
obtusifrons 490, 500.
pellucida 457, 496.
plitvicensis 453, 494.
pulex e. var. 448.
rectifrons 458, 466, 472, 491, 677.
rectispina 452.
rosea 458, 461, 465.
rotundata 499.
rotundifrons 496.
schmakeri 461.
tenuitesta 452.
ventricosa 469.
zschokkei 464.
Daphnella s. Diaphanosoma.
Diaphanosoma sp. 432, 673, 681.
Diaptomus 681.
alpinus 643.
bacillifer 643, 672.
castor 406, 642, 653.
caeruleus 652, 681.
denticornis 375, 642, 672.
gracilis 645, 671.
graciloïdes 405, 646, 652, 671, 681.
guernei 645.
intermedius 652.
laciniatus 653, 672.
padanus 646, 652, 671.
transsylvanicus 646, 652.
vulgaris 652.
Dictyoderma hypopus 419.
Difflugia, D. hydrostatica 378, 412.
Dinobryon 411.
Domène, Lac 674.
Diana, See im Val 359, 408.

Engstlensee 359, 407, *Daph.* 464.
Euchlanis lynceus 418.
Eurycercus lamellatus 409.

Feldsee 674.
Gardasee 429, 672.
Gastropus 419.
Gastroschiza 417.
Genfersee s. Léman.
Goetscha-See 673.
Greifensee 358, 375, 415, 684, *Daph.* 506, *Bos.* 590, 635.

Hallwylersee 358, 388, 415, 652, 657, 680, 684, *Daph.* 488, 507, *Bos.* 590, 622.
Heterocope borealis 659.
robusta 658.
romana 659.
saliens 658, 673.
weissmanni 658, 673.
Holopedium gibberum 679.
Hudsonella picta, pygmæa 419, 671.
Hüttwylersee 685.
Hyalodaphnien 508, 677, 681.

Iseo, L. di 672.

Joux, L. de 358. 362, 368, 447, 675. 680, *Daph.* 486, 506, *Bos.* 589, 622.
Jura, Seen des 652, 672, 675, 685,
Klönthalersee, Klönsee 359, 407, 447, *Daph.* 465

Ladogasee 526.
Langensee s. Lago Maggiore.
Lario s. L. di Como.
Léman L. 359, 397, 426, 447. 652. 684. *Daph.* 487, 507, *Bos.* 539, 632.
Leptodora hyal. 422, 637, 676, 681.
Lostallat, Lac 672.
Lowerzersee 358, 583, 684, *Daph.* 506, *Bos.* 590, 622.
Lugano, L. di / Luganersee: 359, 401, 415, 426, 652, 658, 672, 684. *D.* 448, 489, 507, *Bos.* 552, 578, 634.
Lungernsee 359, 384, 415, 652, 657, 684. *Daph.* 487, 506, *Bos.* 590, 622.

Männchen von *Daphnia* 485, 682.
» » *Bos.* 525, 615, 682.
Maggiore, Lago 359, 401, 426, 652. 656, 684, *Daph.* 489, 507, *Bos.* 527.
Mastigocerca capucina 417, 671.
Mauensee 358, 391, 685, *Daph.* 508, *Bos.* 587, 622.
Mergozzo, L. 672.
Moosseedorfsee 359, 394, 685, *Daph.* 462, *Bos.* 591, 622.
Morat, L. de 359, 395, 684, *Daph.* 507, *Bos.* 514, 632.
Moriz. See von St.- 359, 409, 633.
Murtensee s. L. de Morat.

Neuchâtel, Lac de. Neuenburgersee 359, 395, 652, 657, 684. *Daph.* 489, *Bos.* 532, 631.
Notholca longispina 420, 667, 671.

Orta, Lago d' 672.

Pedalion mirum 671.
Peissenberg Moorweiher bei 672.
Peridinium 411.
Pfaffikersee 358, 374, 642, 684, *Daph.* 506, *Bos.* 558, 635.
Plæsoma lyuceus, truncatum, flexile 418. 671.
Polyarthra platyptera (trigla) c. var. *euryptera* u. *maior* 413-416, 667, 671.
Point. Lac de Saint 654, 675.
Pseudosida 431.
Pyrenäen 672.

Remoray, Lac 654.
Rothsee 358, 383, 685, *Daph.* 461, *Bos.* 588, 622.

Säckingersee 358, 364, 413, 685. *Daph.* 458, *Bos.* 587, 622.
Sarnersee 358, 385 652, 680, 684. *Daph.* 506, *Bos.* 590, 622.
Scapholeberis mucronata 378, 681.
Schwarzer See 522, *Bos.* 630.
Schwarzwald, Seen des 672, 685.
Scutari-See 652.
Sempachersee 358, 389, 415, 684. *Daph.* 488, 507, *Bos.* 553, 611.
Sida limnetica (u. *crystallina)* 423, 673.
Silsersee 359, 409, *Bos.* 518, 633.
Silvaplanersee 359, 362, 409, *Bos.* 518, 633.
Starnbergersee 675.

Tanay, Lac de 359, 407, *Bos.* 591, 622.

Thunersee 359. 392. 447, 652, 684. *Daph.* 488, *Bos.* 527.
Titisee 358, 363, 364, 652. 656, 660, *Daph.* 466, *Bos.* 522, 611. 632.

Ungarn 652.
Untersee 358, 360, 372, 430, 658, 684, *Daph.* 485, 506, *Bos.* 530, 630.

Varese, Lago di 413.
Verbano s. L. Maggiore.
Vierwaldstättersee 358, 361, 386. 447, 652, 656, 658, 684, *Daph.* 473, 486, 507, *Bos.* 546, 611, 632.
Viverone, Lago 672.
Volvox globator 460.
Wallensee, Wallenstadters. 358, 377, 447, 660, 684, *Daph.* 489, *Bos.* 535, 631.
Wenigerweiher 359, 406, *Bos.* 611, 622.

Yellowstone Lacke 449.

Zellersee s. Untersee.
Zürichsee 358, 362, 378, 429, 658, 684, 686. *Daph.* 485, 487, 496, 506. *Bos.* 536, 631.
Zugersee 358, 382, 654, 684, 686, *Daph.* 487, 506, *Bos.* 541, 632.

ERRATA

Seite 405, Zeile 13 : Tafel 19 statt Tafel 2.
Seite 412, letzte Z. : Art begrenzen statt Artegrenzen.
Seite 425, Zeile 24 : Bedornung statt Beordnung.
Seite 483, Zeile 12 : stark concav, schwach concav, statt stark concav, etc.

INHALTS-ÜBERSICHT

	Pages.
Einleitung	353
I. Hydrographischer Teil	357
II. Faunistischer Teil	363
A. Protozoen	411
B. Rotiferen	412
C. Cladoceren	420
D. Copepoden	638
III. Systematischer Teil	411
IV. Zoogeographischer Teil	667
Verzeichnis der benützten Literatur	687
Alphabetisches Verzeichnis	709
Errata	714